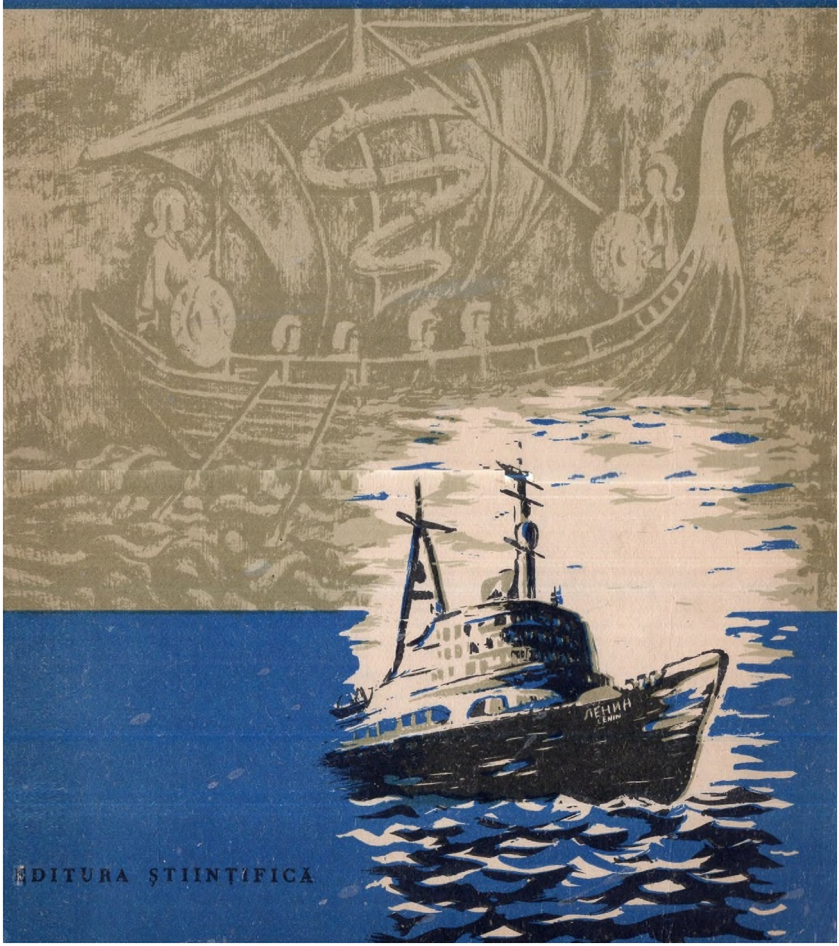
B. KOZLOWSKI

ISTORICUL NAVEI



EDITURA ȘTIINȚIFICĂ

ISTORICUL NAVEI

B. KOZLOWSKI

ISTORICUL NAVEI

EDITURA ŞTIINŢIFICĂ
Bucureşti, 1960

Traducători:
Urbanscki Cazimir
Ing. *Witkowscki Karol*

Îngrijire ştiinţifică:
Rigani Nicolae

Boleslaw Kozlowski
DZIEJE CKRĘTU
WIEDZA POWSZECHNA — 1956

CAPITOLUL I

Inceputuri grele şi deprinderi neobişnuite

Acum cîteva sute de mii de ani, unuia dintre păroşii noştri strămoşi, care se lupta cu forţele înspăimîntătoare ale naturii şi ale diferitelor sălbăticiuni tot atît de groaznice, îi veni un gînd năstruşnic: văzînd trunchiul unui copac smuls din rădăcini de furtună şi purtat pe lîngă mal de curentul năvalnic al apei, sări pe el şi, aşezîndu-se călare, se lăsă dus la vale. Rămîne totuşi o taină dacă el a făcut această ispravă împins de dorinţa de a scăpa de inundaţie sau de vreo altă primejdie, pentru a se strămuta în regiuni mai bogate în peşti şi în plante comestibile sau numai de dragul aventurii.

Se poate presupune că ideea folosirii copacului plutitor ca mijloc de locomoţie i-a fost sugerată omului primitiv de ceea ce a observat la unele păsări şi animale, şi mai ales la maimuţe, care obişnuiesc uneori să călătorească aşa. Faptul acesta nu prezintă importanţă prea mare pentru tema noastră. Strămoşul nostru era înzestrat încă de pe atunci cu anumite însuşiri care lipseau celorlalte fiinţe. El avea posibilitatea şi priceperea de a-şi confecţiona diferite unelte primitive şi de a le folosi. Munca l-a făcut să iasă din lumea animalelor. Plutind pe trunchiul unui copac, el s-a folosit la început de mîini, vîslind cu ele în apă. Cu timpul, dacă adîncimea apei i-a îngăduit, el a înaintat sprijinindu-se de fundul apei cu ajutorul unei crengi sau al unei prăjini lungi. Alături de pietrele cioplite grosolan, prăjinile noduroase erau printre primele unelte folosite de oamenii primitivi.

Experienţa l-a convins pe îndrăzneţul nostru strămoş că ideea nu era de loc rea. Vîslind cu mîinile sau împingînd cu ajutorul unei prăjini, el iuţea sau încetinea mersul trunchiului, ceea ce îi îngăduia să înainteze în direcţia dorită, să ajungă la mal sau să poposească în locurile mai puţin adînci.

Deşi trunchiul copacului condus în acest mod nu amintea nici pe departe de navele din zilele noastre şi, în general, de nici o navă, el avea două elemente foarte caracteristice: *motorul* şi *propulsorul,* care la un loc se cuprind în noţiunea de *„acţionare".*

Motorul, după cum se ştie, produce puterea necesară pentru mişcarea navei. La navele moderne, această parte este reprezentată de obicei printr-o maşină cu aburi sau un motor cu ardere internă. Propulsorul serveşte pentru punerea navei în mişcare. El constă dintr-un dispozitiv care dezvoltă în mod continuu forţa necesară pentru învingerea rezistenţei apei. În prezent, propulsorul unei nave este de obicei o elice (fig. 1), ale cărei pale resping apa şi pun în mişcare nava. Este uşor de imaginat că motorul copacului plutitor era chiar călătorul, mai bine-zis forţa muşchilor săi. Atunci cînd plutea dus de curentul apei, muşchii reprezentau numai motorul de rezervă, rolul motorului principal avîndu-l puterea curentului. În schimb, pe apa stătătoare sau pe un curent foarte slab, rolul motorului principal era îndeplinit de mîinile lui lungi şi musculoase. Propulsorul era format chiar din palmele sale cu care vîslea, iar dacă apa nu era adîncă, dintr-o prăjină cu care împingea în albia ei. În modul acesta, forţa muşchilor şi palmele, înarmate deseori cu o bucată de lemn, au constituit sistemul de acţionare al celui mai vechi şi mai puţin perfect mijloc de plutire.

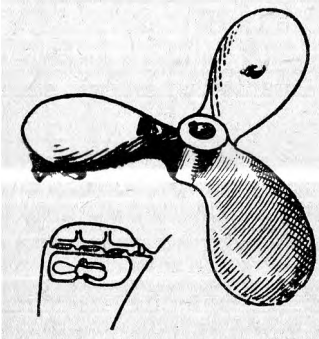


Fig. 1 — Elice

Comparaţia dintre trunchiul plutitor şi o navă nu ar trebui limitată numai la noţiunea sistemului de acţionare. Caracteristica de bază, atît la primul cît şi la cea de a doua, este proprietatea de a pluti, cu alte cuvinte faptul că ambele *plutesc* pe suprafaţa apei, avînd o anumită imersiune. Pe de altă parte, atît trunchiul cît şi nava sînt conduse de om.

Cine este însă comandantul navei? Cineva salvat de la un naufragiu spunea că el este omul care părăseşte ultimul nava, înainte ca aceasta să se scufunde. Această obligaţie a lui nu este însă singura. Comandantului unei nave nu i se cer numai înalte calităţi morale, ci şi o pregătire profesională deosebită. El poate face faţă sarcinilor care-i revin, deoarece grelele ramuri ale ştiinţei nautice, cum sînt navigaţia astronomică, deviaţia compasului, meteorologia nautică etc., nu constituie pentru el nici o taină. Cu cît stăpîneşte mai bine aceste ştiinţe, cu atît este mai puţin probabil că-i va veni vreodată rîndul să părăsească cel din urmă nava sa.

Dar se poate compara comandantul unei nave moderne cu omul primitiv care trăgea la rame la începutul epocii de piatră?[1] Credem că da. Cu toate că orizonturile gîndirii omului erau încă foarte înguste pe atunci, iar călătorul nostru nu se orienta nici după stele şi nici după punctele cardinale (poate numai după locul de unde răsărea soarele), într-însul mocnea totuşi scînteia geniului uman, datorită căreia strănepotul său a putut ajunge *homo sapiens recens*[2], omul cu înfăţişare de astăzi. Într-adevăr, înfăţişarea navigatorului nostru nu semăna de loc cu ţinuta impecabilă a comandanţilor de nave de astăzi, şi dacă — înzestraţi cu o tainică forţă de a ne întoarce în îndepărtatele vremuri apuse — am putea, pe neaşteptate, să dăm ochii cu el aşa cum arăta, cu fruntea-i îngustă şi ochii-i neliniştiţi, adînciţi în orbite, am simţi un fior neplăcut.

Cele mai vechi mijloace de navigaţie

Prin „mijloace de navigaţie" se înţeleg toate navele şi corăbiile, precum şi formele străvechi, primitive, care s-au dezvoltat şi perfecţionat din ce în ce mai mult de-a lungul mileniilor.

Motorul şi propulsorul au fost, desigur, elemente nelipsite ale mijloacelor de navigaţie de orice tip şi din toate epocile,

---

[1] Epoca de piatră, în care omul primitiv se folosea de unelte de piatră, se împarte în: paleolitică, care începe aproximativ acum 600 000 de ani î.e.n., mezolitică, cu aproximativ 10 000 ani î.e.n., şi neolitică cu aproximativ 5 000 de ani î.e.n. Epoca mezolitică şi neolitică au început la date deosebite, în diferite regiuni ale lumii; de aceea 10 000 şi 5 000 de ani reprezintă numai nişte cifre informative.

[2] *Homo sapiens* — omul dotat cu gîndire. Naturalistul suedez Carol Linné (1707—1778) a dat acest nume omului pe deplin dezvoltat. *Homo sapiens recens* este omul de astăzi, spre deosebire de *homo sapiens diluvialis*, omul epocii neolitice.

căci fără acţionare acestea nu s-ar fi putut mişca şi deci nu s-ar fi putut realiza scopul principal: călătoria pe apă spre locurile unde voia să ajungă călătorul nostru. Şi deoarece primul mijloc de navigaţie a fost tocmai trunchiul de copac care l-a purtat pe locuitorul unor păduri virgine sau al unor peşteri de piatră spre necunoscut, acest istoric al navei se cuvine să înceapă cu el.

Este uşor de înţeles că, în epoca străveche în care s-au petrecut faptele, nu putem vorbi despre o apariţie propriu-zisă a navei în acele vremuri. Experienţa cu trunchiul de copac s-a repetat, probabil, timp de mii de ani, mereu sub forma unei descoperiri noi. Omul primitiv nu ştia să transmită cunoştinţele sale generaţiilor următoare; despre un progres rapid nici nu putea fi vorba. Epoca în care el călătorea pe trunchiuri de copac în anumite situaţii excepţionale a durat, probabil, aproape un sfert de milion de ani, în timpul celei de-a doua jumătăţi a epocii paleolitice.

Aceste experienţe nautice accidentale au fost făcute pe ríurile şi lacurile Asiei de sud, ale Europei de sud şi ale anumitor regiuni din Africa. Acolo unde nu erau păduri mari, de exemplu în delta Nilului, ideea navigaţiei a putut fi sugerată omului de observarea altor obiecte duse de apă, obiecte folosite ca popas temporar de păsările şi animalele mai mici surprinse de inundaţie.

Cu timpul, învăţămintele experienţelor întîmplătoare au devenit o cucerire temeinică a oamenilor primitivi, care au reuşit să găsească alte mijloace de navigaţie mai practice. Însă nici atunci ei nu cutezau să iasă în largul mării. Multă vreme încă, marea reprezenta pentru ei un element misterios şi plin de primejdii. Frica, neştiinţa şi neputinţa în faţa mării au fost învinse încetul cu încetul de dorinţa de a cunoaşte, dorinţă întreţinută de factorul economic şi de pasiunea descoperirilor. În domeniul navigaţiei, ca şi în alte domenii, progresul a fost inegal. Aceasta o dovedeşte, de exemplu, faptul că locuitorii unor regiuni centrale din Noua Guinee folosesc pînă în zilele noastre drept mijloace de navigaţie nişte trunchiuri obişnuite de copaci, nescobite, sau chiar rădăcini groase. Totuşi ei cunosc un propulsor relativ evoluat, sub formă de vîslă (ramă).

Primele mijloace de navigaţie construite în mod conştient (spre deosebire de trunchiul copacului pus la îndemîna omului de natură) au fost *plutele*. Ele au reprezentat un imens pas

înainte. Modul de confecționare a plutelor și folosirea lor denotă o oarecare dezvoltare a forțelor de producție în societatea primitivă.

Plutele au apărut acolo unde existau cursuri de apă, rîuri și lacuri mari și acolo unde se găseau din belșug copaci înalți, trestie, papirus, bambus sau stuf obișnuit. Necunoscînd încă metalele și nici măcar niturile de lemn, omul lega acest material înmănunchindu-l. In Egiptul antic, unde, pe Nil, s-a dezvoltat cea dintîi navigație interioară cunoscută în istoria civilizației se vorbea despre „legarea" și nu despre „construirea" navei, chiar atunci cînd în afară de plute se mai foloseau și alte mijloace de navigație, cu mult mai perfecționate. În nordul Europei și al Asiei, plutele erau construite prin legarea cu frînghii (parîme) a mai multor trunchiuri de copaci ciopliți, rudimentar. Mai tîrziu, aceste construcții au fost întărite cu niște grinzi transversale.

Timp de multe mii de ani, plutele au fost singurul mijloc de navigație cunoscut în sistemul comunităților primitive. Se pare că ele au îngăduit popularea multor insule în timpuri cînd nici nu se cunoșteau navele necesare călătoriilor pe mare. Se crede că, folosind plutele, oamenii au ajuns în insula Capri încă în epoca paleolitică și tot în același mod ei au ajuns în timpul epocii neolitice în insulele Britanice, în Helgoland, în Creta și în alte insule are Mării Egee. Perfecționările aduse plutelor, datorită cărora au putut fi parcurse pe mare distanțe mai mari, au fost realizate de om în epoca mezolitică.

Principala calitate a unei plute constă în capacitatea ei de plutire. Spre deosebire de toate celelalte mijloace de navigație de mai tîrziu, cu construcție etanșă, adică cu corpul navei înconjurat de bordaj, pluta nu numai că putea fi spălată de valuri, dar putea fi chiar acoperită complet, apărînd apoi din nou la suprafață. De aceea pluta a jucat un rol important chiar și la începutul antichității, cînd se cunoșteau deja diferite tipuri de nave. Numeroase mituri și legende se referă la zei, eroi și chiar la triburi întregi care au migrat cu ajutorul plutelor. Mai tîrziu însă, cînd pe mări au apărut navele, plutele — datorită marii lor stabilități și capacității mari de încărcare — au rămas de neînlocuit pe rîuri sau pentru transportul încărcăturilor foarte grele de la un mal la altul. Cu plutele au fost, de exemplu, transportați pe rîul Megara (istmul Corintic) elefanții diadohu-

lui[1] Kassandros în ultima parte a luptelor pentru moştenirea lăsată de Alexandru cel Mare (anul 301 î.e.n.). La fel au fost transportaţi elefanţii lui Hannibal peste Rhône, în al doilea război punic, la sfîrşitul celui de-al treilea secol î.e.n. Plutele erau folosite de vechii arabi pentru pescuitul perlelor şi de piraţi în expediţiile lor pe apele Mării Roşii şi ale Oceanului Indian.

Pluta, formată din trunchiuri legate unele lîngă altele, prezenta totuşi destule dezavantaje. Ea era prea greoaie şi se manevra greu. Din cauza rigidităţii ei, făcea greu faţă valurilor mari. Lipsa bordajului (părţilor laterale) îi asigura o foarte bună flotabilitate, însă nu ferea pe oameni şi încărcătura de udare, chiar cînd valurile nu erau prea mari. Pentru înlăturarea acestui neajuns, vechii egipteni puneau pe plutele lor, făcute din legături de papirus, rogojini groase de trestie sau aşezau nişte scînduri pe care să stea oamenii. Se prea poate ca plutele astfel perfecţionate să fi dat rezultate bune pe Nil, dar trebuie presupus că ele nu ar fi putut feri de guturai pe navigatori dacă aceştia s-ar fi încumetat să iasă în apele Mării Mediterane, cu toate că aceasta este o mare de obicei liniştită.

Spre sfîrşitul epocii mezolitice, în timpul comunei primitive, au apărut *luntrele* mai mici, mai uşoare, mai sprintene şi în multe cazuri mai corespunzătoare nevoilor navigaţiei decît greoaiele plute. Deşi la început omul primitiv pescuia fără să folosească nici un fel de unealtă sau mijloace speciale de plutire, ci de-a dreptul cu mîinile goale, cu timpul pescuitul a devenit un factor hotărîtor în dezvoltarea construcţiei luntrelor. Cu ajutorul lor se putea ajunge în apele abundente în peşte, iar peştele putea fi transportat la uscat.

Primele luntre au fost făcute din trunchiuri scobite cu toporul, dacă aceste scobituri alungite nu erau făcute cu ajutorul focului. Deoarece o astfel de luntre se confecţiona dintr-un singur trunchi, cea mai potrivită denumire pentru ea este aceea de *luntre dintr-un singur trunchi.* În alte limbi, cum sînt polona, rusa, germana sau engleza, acestei denumiri îi corespunde un singur cuvînt.

Denumirea de *pirogă,* care provine de la cuvîntul spaniol *pirogua,* termen împrumutat şi el, la rîndul lui, din limba caraibilor, pe care o vorbesc aproape 90 de triburi indiene din

[1] Diadohii — comandanţii armatei lui Alexandru cel Mare, care după moartea lui au început lupta pentru putere.

partea de nord a Americii de Sud şi din Brazilia centrală, este destul de răspîndită. Deşi denumirile „luntre dintr-un singur trunchi" şi „piroga" au acelaşi înţeles, prima se referă mai curînd la luntrele din Eurasia, iar a doua la cele din Oceania şi din alte regiuni exotice ale lumii.

Luntrea dintr-un singur trunchi (fig. 2) este considerată pe nedrept ca fiind cel mai vechi mijloc de navigaţie din lume.

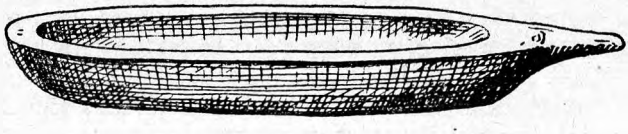


Fig. 2 — Luntre dintr-un singur trunchi

Ea este de dată mult mai recentă decît pluta. De la folosirea copacului adus de ape pînă la legarea cîtorva asemenea copaci a fost, e drept, numai un pas. Totuşi, pentru a-l realiza, omului primitiv i-au trebuit mai multe mii de ani. Trecerea de la trunchiul de copac la luntrea dintr-un singur trunchi a constituit un salt incomparabil mai mare, realizat într-un timp relativ mai scurt. Aceasta dovedeşte nivelul destul de înalt al dezvoltării forţelor de producţie ale omului din epoca neolitică. Confecţionarea luntrei nu a fost de loc uşoară. Pentru aceasta a fost nevoie nu numai de unelte corespunzătoare, ci şi de pricepere în folosirea focului şi, în plus (aşa cum se poate observa şi astăzi în insulele Indoneziei), de truda a 20 de oameni timp de cîteva luni. În unele cazuri, pregătirea materiei prime (uscarea lemnului) dura 2—3 ani.

Deşi, după plută, luntrele dintr-un singur trunchi fac parte dintre cele mai vechi mijloace de navigaţie din lume, ele au supravieţuit îndepărtatei epoci în care au apărut. Ele au fost primele mijloace de transport pe apă cunoscute de strămoşii slavilor baltici. În muzeul din Sczecin se poate vedea un trunchi de stejar scobit, înnegrit de vremuri — o preţioasă descoperire a săpătorilor — o luntre dintr-un singur trunchi aparţinînd strămoşilor slavilor de azi, care au trăit cu 3 000—4 000 de ani în urmă. La trecerea fluviului Rhône, menţionată mai înainte, Hannibal a folosit o flotă compusă din asemenea luntre. În timpul imperiului roman, triburile germanice pătrundeau pe

astfel de luntre în estuarul Elbei. Din documentele franceze ale evului mediu reiese că încă la jumătatea secolului al XIII-lea asemenea luntre navigau pe apele rîului Oise.

Un mijloc de navigaţie foarte vechi a fost luntrea din *coajă de copac.* În America de Nord, ea era uneori construită fără un schelet de lemn, adică numai din coajă, care, fiind desfăcută cu pricepere de pe copac, îşi păstra forma rotundă. Luntrea din coajă, cu schelet de lemn sau împletitură din nuiele, a constituit prima construcţie complexă din istoria navei. O asemenea luntre, spre deosebire de cea dintr-un singur trunchi, avea două dintre elementele principale ale navei: *osatura* (scheletul), denumire prin care se înţelege în prezent sistemul de legături ale corpului navei, şi *bordajul,* pereţii care îmbrăcau osatura. Nu mult mai tîrziu a apărut luntrea cu osatură din lemn, dar cu bordajul din *piei de animale.* Ea era folosită în epoca neolitică de unele popoare din regiunile nordice ale lumii pentru pescuitul pe mare.

Pe marile rîuri din sud-vestul Asiei, unul dintre cele mai vechi mijloace de navigaţie a fost un sac cusut din piei şi umflat cu aer, denumit *burduf.* Aceste burdufuri erau adesea instalate sub plutele încărcate mai greu, pentru mărirea siguranţei navigaţiei pe apele repezi.

Motorul tuturor acestor mijloace plutitoare era omul. Este natural că primul propulsor — ramura sau prăjina — în care se opintea sprijinind-o de fund, nu mai corespundea. Acest propulsor nu putea fi folosit pe rîurile adînci, pe lacuri şi, mai ales, pe mare. Nevoia de a avea un propulsor care să nu fie folosit numai prin împingere de fundul apei, ci să se sprijine chiar pe apă fără a mai depinde de adîncime, a dus la apariţia *ramei.* Începuturile acestui utilaj se pierd de asemenea în epoca neolitică. Descoperirea ramei a avut o importanţă deosebită în construcţia luntrelor şi, după cum se va vedea în cele ce urmează, în dezvoltarea viitoare a navelor maritime. Rama a fost aceea care a determinat în antichitate caracterul principal al flotelor de război. Dacă judecăm după cele ce ne-au rămas de la triburile care au locuit în ţinuturile unde s-au născut mai tîrziu statele antichităţii răsăritene, rama era formată la început numai din două părţi: mînerul şi *pana* în formă de lopăţică[1]

[1] La o ramă se deosebesc: pana, adică partea care se introduce în apă în timpul ramării, braţul, care constituie partea de la mijlocul ramei, şi mînerul.

situată la capătul lui. De la început, rama a fost confecționată dintr-o singură bucată, dîndu-i-se penei forma unei frunze de laur.

Un propulsor care a apărut mult mai tîrziu, tocmai în epoca de bronz[1], a fost *vela*. În unele lucrări de popularizare se afirmă că vela era cunoscută de omul primitiv. Totuși nici o descoperire arheologică din epoca de piatră din Eurasia nu confirmă această afirmație. În timpul întregii epoci de piatră, navigatorii primitivi nu au reușit să stăpînească vîntul și să-l facă propulsorul plutelor sau al luntrelor. Celor vechi nu le-a trecut prin minte folosirea velelor, după cum lupii-de-mare din epoca navelor cu vele nu și-ar fi putut închipui că vîntul nu este unicul propulsor al navelor.

Probabil că ideea folosirii velelor i-a venit omului în urma constatării că viteza plutei sau a luntrei se mărește simțitor sub influența vîntului, suflînd în pieile puse la uscat. Acest fel de velă primitivă, confecționată din piei, nu a avut, probabil, un singur descoperitor, ci a fost folosită în repetate rînduri și în diferite părți ale lumii, pînă cînd, datorită calităților ei și dezvoltării mijloacelor de navigație, a încetat să mai fie folosită decît în caz de nevoie.

Pe valea Nilului, vela a fost folosită pentru prima dată cam pe la sfîrșitul secolului al IV-lea î.e.n. În nordul Europei, ea a fost adoptată abia prin secolele I—IV ale erei noastre. Indienii din America de Nord nu cunoșteau velele nici chiar în secolul al XV-lea al erei noastre.

Apariția relativ tîrzie a velei se datorește, în special, unor greutăți de natură tehnică. Astfel, pentru susținerea velei era nevoie de o prăjină[2], care nu putea fi adaptată nici la luntrea făcută dintr-un singur trunchi și nici la luntrele din coajă sau piei, elastice și manevrabile, însă prea șubrede.

Pluta, luntrea făcută dintr-un trunchi, luntrea cu bordajul din coajă sau piele, toate aceste mijloace de navigație apărute în epoca de piatră nu numai că au fost folosite în toate timpurile, dar în unele părți ale lumii ele se mai întîlnesc și în prezent.

---

[1] Epoca de bronz începe la date diferite în diferitele părți ale lumii. În Asia Mică, ea a început cu 3 000 de ani înaintea erei noastre. În Europa ea a început pe la anul 1 800 înaintea erei noastre.

[2] În termeni marinărești se numește arbore sau catarg.

Pluta se mai foloseşte şi în zilele noastre în America Centrală şi de Sud. De pildă, ea se întîlneşte pe lacul Titicaca (6 900 km^2), cel mai mare lac sudamerican, care este şi cel mai înalt faţă de nivelul mării (3 812 m), situat la frontiera dintre Bolivia şi Peru. Acolo plutele poartă denumirea de *balsa* şi sînt construite din lemnul copacului buretos cu acelaşi nume şi din

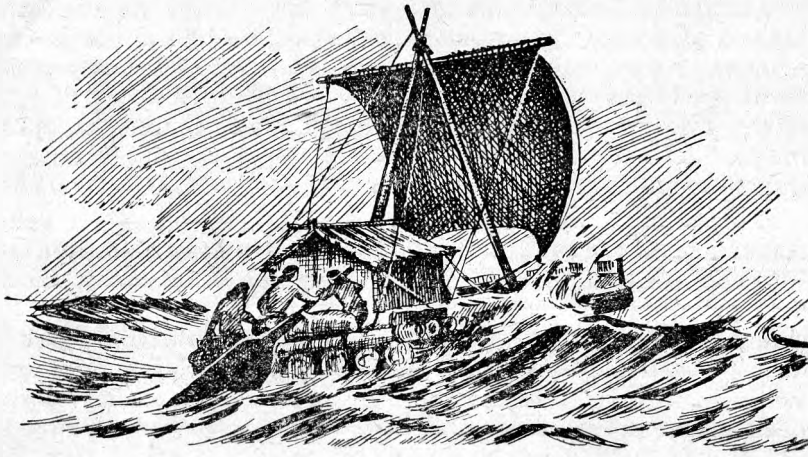


Fig. 3 — Balsa din Peru (plută de tipul Kon-Tiki)

trestie. Acest material lemnos este de două ori mai uşor decît lemnul de plută, aşa că şi copiii pot duce trunchiuri de cîţiva metri lungime fără prea mare osteneală. Dimensiunile balselor sînt foarte diferite. După tradiţiile peruviene, pe balse se aduceau odinioară blocuri enorme de piatră, pentru construcţia templelor. În perioada cuceririi statului incaşilor de către conchistadorul Francisco Pizarro (1471—1541)[1], balsele erau folosite la transportul mărfurilor. În prezent, ele sînt construite din trunchiuri pe care se aşază un pod de scînduri pentru apărarea încărcăturii de udare. Cam pe la mijlocul ei se afla un arbore ceva mai înalt decît jumătate din lungimea plutei, prevăzut cu o velă pătrată (fig. 3). În cazul călătoriilor mai lungi, pentru mărirea flotabilităţii, sub plută se introduc burdufuri de piele pline cu aer.

Pe o asemenea plută, copie fidelă a plutelor indiene preistorice, cinci tineri scandinavi, sub conducerea etnografului nor-

[1] Cuceritor al Perului. Organizează în anul 1520 două expediţii pentru cucerirea statului incaşilor, bogat în metale preţioase.

vegian Thor Heyerdahl, au traversat Oceanul Pacific în 1947 (28 aprilie—7 august). Ea a fost construită din bușteni de balsa și din bambus de către inginerul Hermann Walzinger, care a luat parte la expediție. „Kon-Tiki" (denumită astfel după numele legendarului zeu-soare al strămoșilor incașilor peruvieni) a străbătut distanța dintre portul Callao și recifuI de corali Ra-

Fig. 4 — Balsă din Peru (luntre)

roia din Polinezia în 100 de zile. Tradiția peruviană relatează că pe asemenea balse, în secolul al V-lea al erei noastre, incașii traversau mările. „Kon-Tiki" și-a terminat călătoria eșuînd pe un recif de corali, dar a dovedit că pluta poate face față călătoriilor pe ocean. Mai mult chiar, a atras atenția constructorilor navali asupra principalei calități a unei plute, și anume asupra flotabilității ei perfecte, asigurate de construcția ei plată, care îngăduia scurgerea ușoară a apei printre bușteni. S-ar putea ca studiul acestei proprietăți să influențeze pînă la urmă forma bărcilor de salvare, care în prezent sînt construite cu bordajul etanș.

În Peru și pe litoralul de vest al Americii Centrale se pot întîlni de asemenea luntre mici, cu extremitățile ascuțite, făcute numai din trestie, care din cauza ușurinței lor au fost denumite tot balse (fig. 4).

Un alt mijloc original de navigaţie, dar foarte primitiv, cunoscut în Peru cel puţin din timpul incaşilor, este aşa-numitul căluţ (în limba spaniolă *caballito;* indienii îi spun *totora),* confecţionat din trestie împletită artistic cu sfoară şi pe care se călătoreşte călare, ca pe cal, cu picioarele în apă. Partea din faţă a căluţului, ca un veritabil gît de cal, este întoarsă în sus, aproape vertical. Ca mijloc de propulsie, se foloseşte o ramă simplă şi lungă dintr-o tijă de bambus. Cu mult înainte, indienii foloseau căluţi mai mari, putînd susţine doi oameni.

În Brazilia, pescarii, dintre care mulţi, fiind săraci, nu-şi pot procura o barcă, mai pornesc şi astăzi pe plute de lemn, chiar pe ocean.

În California, indienii din tribul Kamia foloseau plute din trestie, lungi de peste 4—5 m. Tot un fel de plute sînt şi *„covăţile"* împletite şi etanşate cu smoală, folosite ca poduri plutitoare pe cursul inferior al rîului Colorado.

De asemenea, în Lumea Veche, pe cursul superior al Nilului, Eufratului, Tigrului şi pe apele mlăştinoase din apropierea coastelor Indiei (Madras) se mai folosesc pînă în zilele noastre plute mici din trestie sau stuf. În multe locuri, ele constituie mijlocul cel mai popular de transport.

În Sudanul central şi de est, plutele sînt construite din vremuri imemoriale din legături din lemn de plută sau papirus. De altfel, plute se mai întîlnesc şi pe apele interioare: pe Vistula şi pe afluenţii ei din cursul superior, în regiunea lacurilor Mazuriene, precum şi în ţinutul Bydogoszcz. Ele sînt însă folosite numai pentru transportul lemnelor.

Luntrele dintr-un singur trunchi, care în America lui Columb erau folosite de triburile sud-americane de nomazi, ajungeau pînă la 18 m lungime şi serveau pentru expediţii îndrăzneţe pe mare. Pe litoralul sud-vestic al peninsulei Alaska, indienii îşi împodobesc luntrele lor făcute din trunchiuri lungi de cedru, scobite cu ajutorul focului, cu splendide sculpturi care reprezintă animale totemice[1], mitice sau reale. Ornamentaţia luntrelor dintr-un singur trunchi întîlnite în Sudan este mai modestă. Pe lacul Tanganica din Africa, pescarii aleg pentru construirea luntrelor trunchiuri îndoite. Acestea prezintă unele

[1] Totemul — la indieni şi la popoarele primitive ale Americii, Africii şi Australiei — este personificarea strămoşilor sub chip de animale, plante sau obiecte. Acestea fac parte din cultul religios.

caracteristici foarte potrivite pentru navigaţie. În această regiune, în timpul marii sărbători a *„lansării la apă“* a noii luntre dintr-un singur trunchi, sînt invocate spiritele părinţilor şi sînt blestemate groaznic spiritele rele şi cele ale oamenilor răi care *„ar îndrăzni să aducă pagube noii luntre“*. Ei consideră că siguranţa navigaţiei este garantată de amulete.

Fig. 5 — Barcă africană construită dintr-un singur trunchi

Faptul că luntrele dintr-un singur trunchi ale indienilor din Canada erau uşor de mînuit în timpul călătoriilor peste oceane a fost confirmat prin călătoria neobişnuită efectuată la începutul secolului nostru de către căpitanul John C. Voss. Acest îndrăzneţ navigator a călătorit pe „Tilikum“ („Prietenul“), un canoe indian dintr-un trunchi de cedru roşu, lung de 11,6 m şi lat de 1,7 m, plecînd de pe coasta de vest a Canadei spre Australia; de acolo, prin Noua Zelandă, insulele Sonde, Africa de Sud, Brazilia şi Azore a ajuns la Londra după 39 de luni de călătorie.

Pirogile confecţionate dintr-un singur trunchi se mai folosesc pe scară largă în Indonezia şi în multe insule din Oceanul Pacific, fiind prevăzute cu un *„flotor de stabilitate“*, care vor fi descrise la capitolul respectiv.

Luntrele primitive, din coajă de copac, se mai pot întîlni în Ţara de Foc, ţinutul cel mai sudic al Americii de Sud. Locuitorii acestor ţinuturi le construiesc din trei fîşii de coajă, cusute cu fanoane de balenă. La rame trage de obicei o femeie, care este totodată şi cîrmaciul acestor luntre, deoarece bărbatul este ocupat cu pînditul vînatului, stînd în luntre gata să arunce harponul sau sulița asupra pradei. Aceste luntre nu sînt perfect etanşe, astfel că copiii lor, şezînd chirciţi la picioarele părinţilor, scot tot timpul apa care se infiltrează prin bordaj.

Ambarcaţiunilor din coajă de copac le-au rămas credincioşi şi indienii nord-americani. În construcţia acestor străvechi mijloace de navigaţie, triburile nordice au ajuns la o adevărată artă. Pentru ei, primăvara, vara sau toamna, luntrea rămîne cel mai important mijloc de transport.

Cu toată îndemînarea lor deosebită dovedită în acest domeniu, nici indienii, nici eschimoşii nu au construit nave şi nu au adaptat bordajul de lemn la mijloacele lor de navigaţie, deoarece ei nu cunoşteau prelucrarea metalelor la cald şi nu dispuneau de uneltele corespunzătoare. Ca material, ei foloseau coaja de mesteacăn *(Betula papyrifera),* pe care o descojeau iarna, folosindu-se de un toporaş făcut dintr-un dinte de castor şi de apă fierbinte. După ce găseau un trunchi convenabil, ei făceau în el două tăieturi adînci, orizontale, inelare (pe circumferinţă) la o distanţă egală aproximativ cu lungimea viitoarei luntre; după aceea le uneau printr-o tăietură de-a lungul arborelui. Coaja scoasă astfel era dusă la locul de construcţie, un teren tare şi în acelaşi timp nisipos. Acolo ea era aşezată cu partea interioară în sus, iar în mijlocul ei se fixa un cadru dinainte pregătit din lemn de cedru, tot atît de uşor ca şi lemnul de plută. Încet şi cu băgare de seamă, marginile cojii erau îndoite în sus şi lipite pe un alt cadru, făcut din două nuiele elastice de cedru. Înlăuntrul acestei construcţii se puneau pietre, pentru întinderea cojii şi pentru a-i da forma definitivă. După tăierea marginilor neregulate ale cojii cu ajutorul unei unelte ascuţite din os de caribu (ren canadian), se perforau nişte orificii simetrice pentru cusătură. Ca aţă se foloseau fîşii din rădăcini subţiri de brad jupuite de coajă şi fierte în apă.

Pietrele erau scoase abia după coaserea tuturor părţilor luntrei. Corpul acesteia era întărit apoi cu grijă cu ajutorul unei osaturi longitudinale şi transversale fixată strîns, făcută tot din lemn de cedru. Pentru etanşarea cusăturilor se folosea un ames-

tec special, preparat din clei de peşte turnat peste smoală fierbinte.

În timpul construcţiei exista o repartizare a muncii între bărbat şi femeie. În atribuţiile femeii intra găsirea rădăcinilor potrivite pentru prepararea aţei, cusutul şi etanşarea.

Pentru construcţia unei luntre ajunge coaja unui singur trunchi, iar pentru bărci mai mari sînt necesare trei coji, dintre care una pentru fund şi două pentru borduri. Cusăturile sînt făcute atît de artistic, încît cei neiniţiaţi ar putea să jure că aceste bărci sînt făcute dintr-o singură bucată.

Ambarcaţiunile construite în acest fel sînt frumoase, mobile şi foarte iuţi. Deşi, din cele mai vechi timpuri, indienii din Canada le făceau fără să se folosească de compas, riglă sau de alte unelte de metal, bizuindu-se pe experienţa transmisă din tată în fiu, ele aveau calităţi deosebite. Cele mai mari bărci aveau 8,5 m lungime, 1,2 m lăţime şi încăpeau în ele pînă la 14 persoane. Pentru navigaţie este suficient un echipaj format din trei oameni. Pe cînd bărcile se caracterizau printr-o mare stabilitate, luntrele pentru două persoane se răsturnau foarte uşor şi cea mai mică greşeală a navigatorului era suficientă ca s-o răstoarne. Într-o relatare a unei călătorii în Canada de pe la sfîrşitul secolului al XVII-lea, aceste luntre erau denumite „bune numai pentru traversarea Styxului" (rîu legendar al antichităţii, peste care erau trecuţi morţii), ceea ce denotă că autorul acestei relatări, lipsit de iscusinţa indianului, făcuse pe neaşteptate o baie.

Cea mai mare calitate a acestor luntre şi bărci consta din greutatea lor neobişnuit de mică. Chiar luntrele mai mari, trase noaptea pe malul rîului, trebuiau să fie legate de ţăruşi, pentru a nu fi luate de vînt. Defectul lor cel mai mare consta însă în lipsa de trăinicie şi şubrezenia bordurilor din coajă de mesteacăn, care se găureau uşor din cauza frecării lor de nisip, şi de pietre. Ca mijloc de propulsie se foloseau prăjini sau rame scurte din lemn de arţar. În întreaga Americă dinaintea descoperirii ei de Columb, vela era cunoscută, probabil, numai de locuitorii din Peru, dar şi aceştia o foloseau foarte puţin.

Coaja a constituit de asemenea materialul de bază pentru confecţionarea luntrelor indienilor rămaşi în viaţă în Statele Unite ale Americii. Cuceritorii albi ai acestor ţinuturi au apreciat îndeosebi calităţile acestui canoe din coajă (fig. 6) şi şi-au însuşit repede tehnica construirii lui. Străvechea luntre indiană,

cu perfectele proporţii ale corpului şi cu fundul rotund, a folosit ca model pentru iahturile americane de curse, ceea ce denotă minunatele ei calităţi nautice.

Fig. 6 — Canoe din coajă indian

Chiar şi în prezent eschimoşii îşi mai îmbracă caiacele în piele (fig. 7), ca şi bărcile de tip special numite *umiac* (fig. 8) la fel cum o făceau cu multe mii de ani în urmă strămoşii din perioada culturii arctice a vînătorilor de balene, descoperită recent de arheologii americani.

Caiacul eschimos este o luntre zveltă, iute, pentru o singură persoană; în insulele Aleutine şi în Alaska de sud se pot vedea de asemenea caiace de două şi trei locuri. Bordajul caiacului este făcut din piele de ren, cusută pe osatura făcută din fanoane de balenă. Pieile acoperă şi partea de sus a caiacului, lăsîndu-se numai o deschizătură rotundă, prin care vînătorul îşi introduce partea de jos a corpului. În timpul navigaţiei, el se foloseşte de o *padelă* (ramă dublă).

Fig. 7 — Caiac eschimos

Fig. 8 — Umiac eschimos

„Umiacul" este un mijloc de transport de dată mai recentă decît caiacul. El este mai mare, mai lat şi nepuntat, cu bordajul făcut de asemenea din piele, dar cu osatura din lemn. Se presupune că el a apărut pentru prima oară în partea de nord-est a Asiei şi în general nu este folosit la pescuit, ci cu el eschimoşii îşi transportă familiile şi avutul.

Bordaje de piele acoperind pe dinafară osatura bărcii se întîlnesc şi în Ceylon şi în Africa ecuatorială (lacul Victoria).

Naşterea navei

Atîta timp cît au fost descrise plutele şi luntrele dintr-un trunchi, nu era cazul ca memoria cititorului să fie încărcată cu termenî marinăreşti îndeobşte nu prea cunoscuţi de toată lumea. Acuma însă, cînd se va trece la descrierea tinerei, dar „adevăratei" nave, este necesară o prezentare sumară a celor mai importante elemente ale acesteia şi a diferitelor noţiuni pe care le vom întîlni mai des, atunci cînd vom urmări apariţia şi dezvoltarea ei.

În fig. 9 se arată construcţia şi părţile componente ale unei nave de lemn deja evoluate.

După cum vedem din figură, scheletul unei nave se compune din chilă (1), o piesă orizontală, lungă şi groasă, reprezentînd partea cea mai de jos a navei, un fel de coloană vertebrală a ei. Chila se prelungeşte spre prova cu *etrava* (2) şi spre pupa cu *etamboul* (3).

Chila este întărită cu o piesă mai mică, de aceeaşi lungime, fixată deasupra ei, care se numeşte *carlingă centrală* (4). De chilă sînt fixate *coastele* (6). În partea de mijloc a corpului, coastele sînt drepte, adică îndoite numai într-un singur plan, pe cînd coastele din faţă, adică ale provei, precum şi cele din pupa, sînt îndoite în două plane şi de aceea se numesc *deviate*. Împreună cu chila, etrava şi etamboul, coastele formează *osatura navei*.

Fiecare coastă se compune din trei părţi: cea de jos, numită *varangă*, cea mijlocie, adică *îndoită*, şi cea de sus, *de bord*. Cuvîntul cu rezonanţă specială *gurnă* nu este altceva decît numele dat părţii curbe a bordajului, în regiunea unde îmbrăcămintea (filele) fundalului se uneşte cu filele bordului, iar partea fundului înclinată de la chilă către gurnă se numeşte *ridicarea fundului*.

Capetele a două coaste situate în același plan transversal sînt legate printr-o piesă denumită *traversă*. Deasupra traverselor se așază scîndurile punții superioare, adică ale covertei. Pe

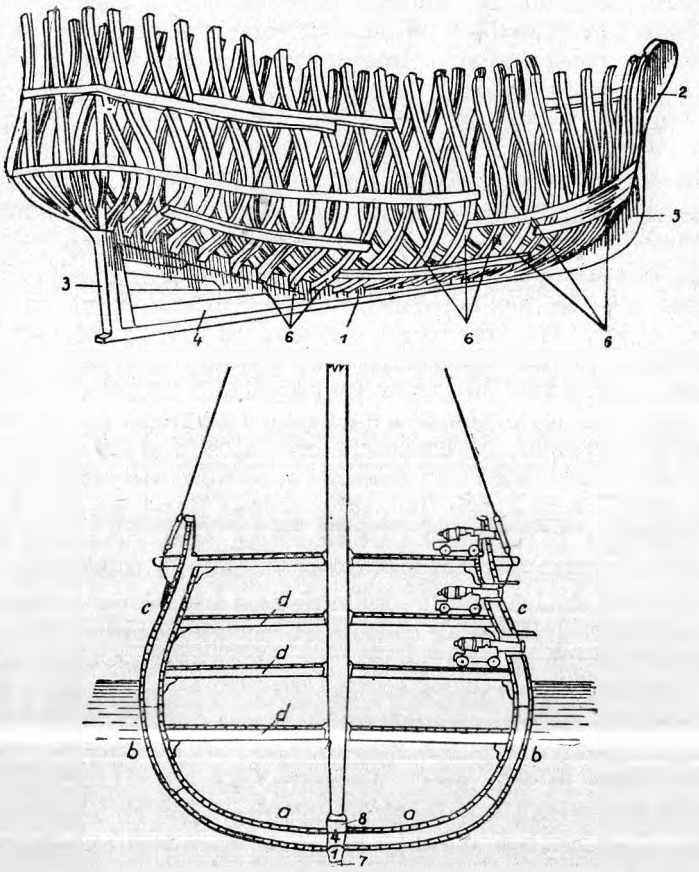


Fig. 9 — Reprezentarea schematică a unei nave cu vele de lemn și secțiunea transversală prin navă:

1 — chilă; *2* — etravă; *3* — etambou; *4* — carlingă centrală; *5* — lemn mort prova; *6* — coastă; *7* — chilă falsă; *8* — talpa catargului; *a* — varange; *b* — genunchiul coastei; *c* — partea de sus a coastei; *d* — traverse (după Plonski).

coaste se fixează pe dinăuntru și pe dinafară scînduri scurte (de lungime egală cu distanța dintre coaste, 20—25 cm pentru nava cu vele arătată mai sus), denumite *file*. După *călăfătuire*,

adică după umplerea tuturor golurilor dintre file cu un amestec etanş, ele formează bordajul navei, care acoperă fundul şi bordurile ei; partea bordajului care se înalţă deasupra punţii superioare (covertei) se numeşte *parapet.*

La o anumită distanţă, sub traversele superioare, se montează între coaste un şir întreg de traverse inferioare. Ele susţin puntea de jos, acoperită.

Dacă am tăia chila, etrava şi etamboul cu un plan longitudinal vertical, acest plan imaginar teoretic care trece prin mijlocul lăţimii corpului navei, împărţindu-l longitudinal în două jumătăţi egale, se numeşte planul *diametral* (plan de simetrie).

Nava, văzută de sus, are de cele mai multe ori aspectul unui trabuc bombat, cu un capăt ascuţit şi celălalt rotunjit. Ea are cea mai mare lăţime, adică aşa-numita lăţime maximă, în partea sa de mijloc. Aceasta i-o dă coasta care are braţele cele mai depărtate unul de celălalt. Această coastă se numeşte *cuplul-maestru,* iar planul imaginar perpendicular teoretic care trece prin ea se numeşte *planul transversal (cuplul-maestru).* Planul orizontal imaginar, care este la nivelul suprafeţei apei (ideal liniştite) în care este cufundată nava, se numeşte planul orizontal al liniei de apă, sau, pe scurt, *planul liniei de apă.* El taie nava în două părţi: partea de deasupra apei, denumită *opera moartă,* şi partea de dedesubtul apei, denumită *opera vie.*

Schema unei nave secţionate de cele trei plane — diametral (A), transversal (B) şi de plutire (C) — va permite, fără prea multă străduinţă familiarizarea cu caracteristicile de construcţie ale diferitelor tipuri de nave (fig. 10).

În afară de traverse, navele mai sînt prevăzute şi cu alte legături interioare. Cele mai importante dintre ele sînt piesele longitudinale de sub punte, denumite *curenţii de sub punte* şi *pereţii* transversali sau longitudinali despărţitori. Aceşti pereţi nu numai că întăresc corpul navei, dar, dacă sînt etanşi, împiedică pătrunderea apei în interiorul navei, în cazul unei găuri în bordaj. În arhitectura navală europeană a navelor de lemn, nu erau totuşi cunoscuţi pereţi despărţitori etanşi.

Prin mijlocul velierului, în planul diametral sînt instalaţi *arborii* (catargele), a căror parte situată sub punte, de formă pătrată, se termină cu un *călcîi* fixat în *talpa catargului.*

Călcîiele catargelor sînt fixate bine în chilă. În afară de aceasta, partea catargului care trece prin punte este prinsă puternic în *etambreu* (întăritură în formă de inel). Catargele pot fi

dintr-o singură bucată de lemn sau se compun dintr-o parte inferioară, denumită *coloană,* şi din una sau două prelungiri, dintre care prima se numeşte *arbore gabier,* iar a doua *arboret.*

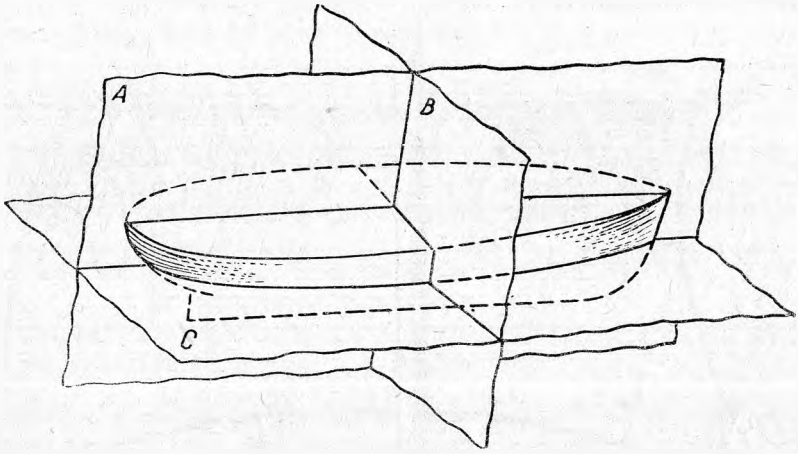


Fig. 10 — Schema unei nave tăiate de cele trei plane principale: *A* — planul diametral; *B* — planul transversal; *C* — planul liniei de plutire.

Vergile, care servesc pentru ridicarea velelor pe catarg pot fi orizontale, mobile (putîndu-se roti în plan orizontal) sau oblice, situate într-un plan apropiat de planul diametral al navei. Velele fixate *(învergate)* pe vergele orizontale sînt pătrate şi poartă denumirea de *vele pătrate,* iar cele ridicate pe *antene* (vergi oblice) au formă *triunghiulară.*

În fig. 11 se arată cea mai simplă velă pătrată, iar în fig. 12 o velă triunghiulară învergată pe o antenă.

Deşi călcîiul catargului este fixat solid, din cauza înălţimii lui mari şi a greutăţii vergelor şi a velelor, pe mare el ar fi o construcţie foarte şubredă şi prin aceasta primejdioasă dacă nu ar fi întărit prin nişte *manevre*[1] fixe solide, denumite *sarturi* şi *straiuri.*

Sarturile sînt parîme rezistente, vegetale sau de sîrmă, care fixează catargul în ambele borduri. Ele poartă denumiri care corespund locurilor de fixare pe arbori: Straiurile sînt parîmele

[1] Manevre — totalitatea parîmelor vegetale sau de sîrmă care servesc pentru fixarea arborilor şi manevra vergelor şi velelor.

care fixează catargul spre prova (straiul-prova) sau spre pupa (straiul-pupa). În timp ce sarturile sînt legăturile transversale ale catargului, straiurile, trecînd prin planul diametral, sînt legături longitudinale. Sarturile şi straiurile constituie *manevrele fixe* ale unei nave.

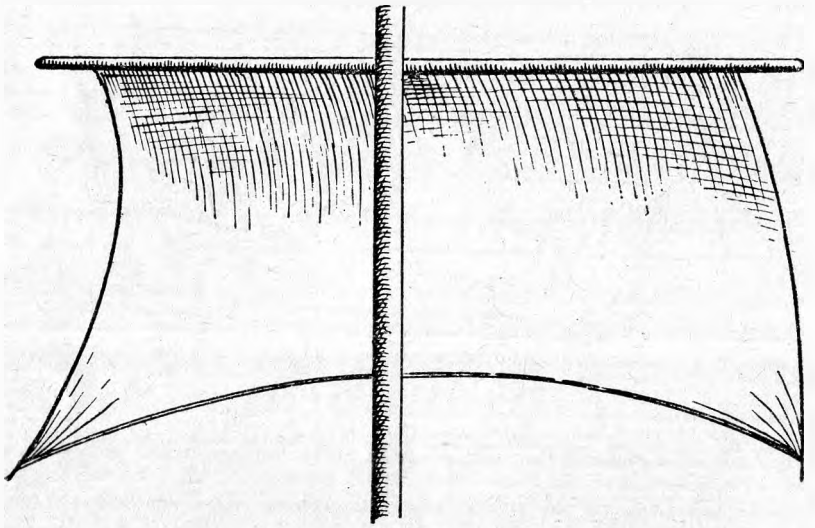


Fig. 11 — Velă pătrată

Pentru *orientarea (braţarea)* justă a vergelor şi a altor piese care susţin velele, a căror descriere nu se va face deocamdată, precum şi pentru ridicarea şi coborîrea velelor, se foloseşte un număr mare de parîme cu diferite denumiri, căpătate adeseori de la denumirile vergii şi velelor pe care le deservesc. Aceste parîme formează *manevrele curente* ale navei. Deocamdată este suficient să ţinem minte că *fungile* servesc la ridicarea velelor şi vergelor, *şcotele* sînt manevre curente, fixate de colţurile inferioare ale velelor, iar *braţele* pornesc de la vergă spre pupa şi servesc la manevra velelor în plan orizontal.

Executarea manevrelor la bord este uşurată prin folosirea macaralelor. Acestea sînt formate din nişte roţi de lemn sau de metal *(raiuri)* cu o canelură pe circumferinţă pentru parîmă *(curent),* aşezate între două *feţe,* între care este instalată *osia* raiului. Dacă macaraua este fixă, ea se foloseşte numai la schim-

barea direcției curentului, fapt care îngăduie o manipulare foarte ușoară. În schimb, macaraua mobilă, legată de greutatea care se ridică (de exemplu, de vergă împreună cu vela respectivă), permite — cu condiția dublării lungimii parîmei — economisirea a jumătate din forța inițială necesară și, prin aceasta, ridicarea de două ori mai înceată a greutății.

Mărind numărul raiurilor din macarale, se micșorează forța necesară și se prelungește totodată durata de serviciu a instalației.

Complexul format din două asemenea macarale cu mai multe raiuri și din curentul trecut prin ele se numește *palanc*. Chiar și în prezent, aceasta este cea mai răspîndită instalație de pe nave, permițînd o manevrare mai ușoară a greutăților mai mari și a *greementului*[1] velierelor. La palancuri, un capăt al curentului este fixat de macaraua fixă, iar cel de-al doilea se trage.

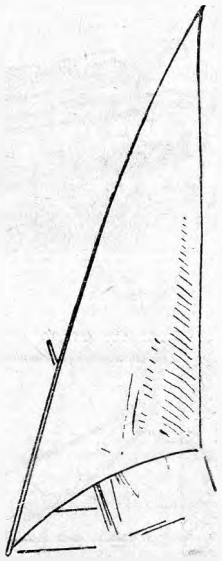


Fig. 12 — Velă triunghiulară

Terminologia marinărească este foarte variată și bogată. Denumirile elementelor componente menționate, planele teoretice, precum și ale instalațiilor arătate, nu redau decît în foarte mică măsură mulțimea de noțiuni și termeni care fac parte din vocabularul marinăresc. Totuși, această parte aridă, descriptivă, va ușura urmărirea dezvoltării — după cum se va vedea — încete, neuniforme a navei și a greementului său de-a lungul veacurilor.

După această mică digresiune, să revenim la subiect. Pluta formată din trunchiuri a fost supusă treptat diferitelor perfecționări. Astfel, pentru îmbunătățirea capacității de navigație s-a început în timpul uscării să se dea trunchiurilor o formă curbă prin sprijinirea capetelor lor pe niște rezemători și îngreunarea mijlocului cu pietre. În fig. 13 se arată schema unei astfel de instalații, păstrată pînă în zilele noastre în India.

[1] Greement — totalitatea arborilor, vergelor, velelor și manevrelor unei nave cu vele.

Curbată, înălțată oarecum la prova și la pupa, forma plutei amintește într-o oarecare măsură forma navei viitoare, a cărei secțiune longitudinală se arată în aceeași figură.

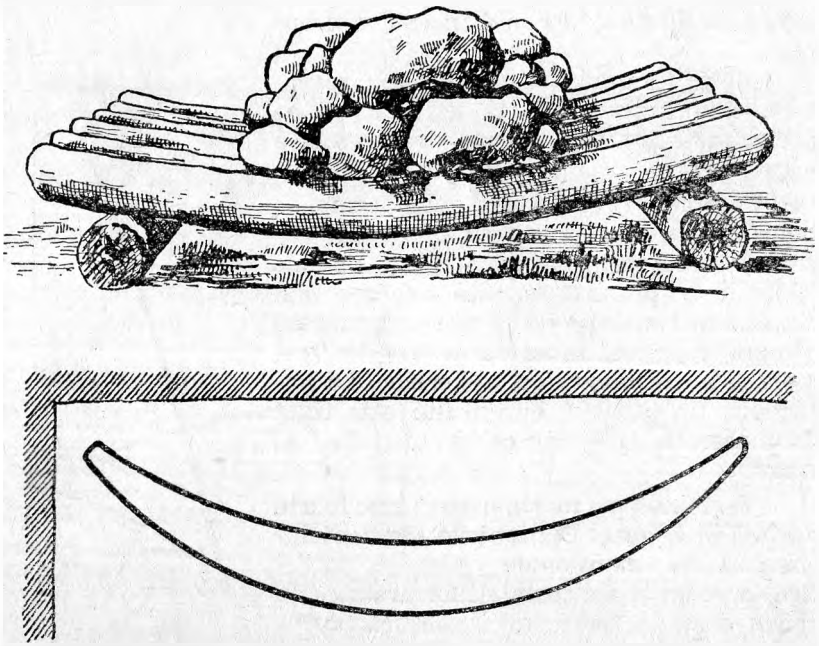


Fig. 13 — Încărcarea trunchiurilor destinate construcției unei plute și secțiunea în planul diametral al unei nave simetrice din antichitate

Un alt mijloc de îmbunătățire a capacității de navigație l-au găsit locuitorii coastelor vestice ale Americii și cei din insulele mărilor sudice (Pacificul de sud). Ei au dat plutei, încă plate, o formă ca în fig. 14, avînd trunchiul cel mai lung la mijloc și scurtînd celelalte perechi paralele de trunchiuri cu 1—2 m, în raport cu cel din mijloc. O asemenea plută tăia mai ușor valurile, fapt care făcea ca *tangajul*[1] să fie mai ritmic. Ca formă, ea amintește o navă tăiată de planul liniei de plutire de construcție.

[1] Tangaj — mișcarea de balans a unei nave în jurul axei transversale.

Un alt progres l-a constituit prelungirea bușteanului central prin adăugarea în prova lui a unei grinzi scurte, asemenea unei etrave primitive. Pentru ferirea plutei de valuri, deasupra ei s-au așezat de-a curmezișul și în lung cîteva traverse și abia deasupra acestui eșafodaj s-au așezat scînduri rudimentare, ajungîndu-se astfel la un început de punte. Această punte primitivă se găsea la aproximativ 1 m deasupra apei și oferea o oarecare garanție împotriva udării oamenilor și a încărcăturii. Bușteanul central a fost apoi prelungit și la pupa. În acest mod, bușteanul a luat forma unei chile prevăzute cu etravă și etambou.

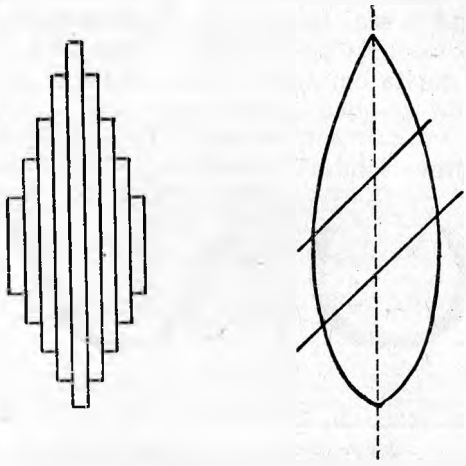


Fig. 14 — Comparație între secțiunea unei plute și a unei nave la linia de plutire

Aceste schimbări au mărit și mai mult asemănarea dintre plută și navă. Mai lipseau numai bordurile care să ferească pe oameni de valurile înalte din toate cele patru părți. Cînd și acestea au fost realizate, pluta s-a transformat în navă, cam primitivă și rudimentară încă, dar constituind totuși un mijloc de navigație cu mult mai perfect decît prototipul lui plat.

Cu totul diferită a fost însă dezvoltarea luntrei dintr-un singuri trunchi, de obicei din stejar. Această luntre avea, prin însăși natura materialului, fundul bombat simetric; în schimb nu avea chilă, deși într-un anumit sens toată luntrea putea fi luată drept o chilă mare, greoaie. Deoarece fundul rotund făcea ca luntrea să se poată răsturna ușor, s-a încercat să se preîntîmpine acest neajuns, tăindu-se de-a lungul fundului o fîșie de lemn, la fel cum se face atunci cînd se taie dintr-un trunchi de copac prima scîndură. Constructorii acestui tip de luntre doreau s-o facă cît mai ușoară și să-i mărească capacitatea de încărcare. Pentru aceasta ei au scobit trunchiul din ce în ce mai mult, micșorînd treptat grosimea pereților. În modul acesta a luat

naștere luntrea cu fundul destul de plat, ca o covată lățită. Cu timpul, oamenii au învățat să dea provei luntrei dintr-un trunchi forma unui cioc lătăreț de pasăre, înălțînd atît cît se cerea fundul în acea parte și închizînd pupa cu o scîndură așezată vertical, paralel cu planul cuplului-maestru. Întreaga ambarcațiune era întărită cu cîteva coaste din ramuri, a căror curbură naturală corespundea curburii luntrei.

În sfîrșit, oamenii au învățat să înalțe bordajul, adăugînd cîteva rînduri de scînduri (file). Cu o asemenea ridicare, înălțimea bordurilor inițiale, deci adîncimea și forma scobiturii cioplite în trunchi, permitea dezvoltarea navei în lățime. Dacă secțiunea transversală a trunchiului scobit reprezintă un cerc neînchis, așa cum se arată în fig. 15 a, filele bordajului puteau fi așezate numai vertical, iar lățimea maximă a părții de sus a navei nu putea să depășească lățimea deschiderii cercului. Dacă însă profilul transversal al trunchiului era numai un semicerc (fig. 15 b), filele bordajului adăugate constituiau o prelungire a părților terminale ale arcului, mărind astfel lățimea cavității scobite. În acest caz, lățimea navei putea să fie mărită. Astfel, de pildă, în Egipt, Asiria, Ceylon au apărut mijloace de navigație făcute din trunchiul unui copac, avînd ca unitate de bază partea de la fund a trunchiului, bordurile fiind adăugate. Asemenea ambarcațiuni se mai întîlnesc și în prezent în Marea Chinei de Sud.

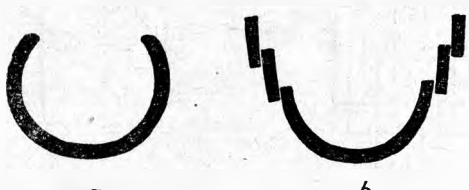


Fig. 15 — Secțiune centrală transversală a unei luntre dintr-un singur trunchi:
a — inaptă pentru dezvoltare în lățime;
b — aptă pentru dezvoltare în lățime.

Preocuparea permanentă de mărire a capacității navei a dus nu numai la menținerea soliditățiii construcției, dar și la apariția unor metode diferite de legare între ele a bucăților de lemn. Primul material de legat a fost, după cum se știe, firele de rădăcini, dar se mai cunoșteau frînghiile (parîmele) și curelele. Luntrele cu bordajul legat cu curele se mai folosesc și în zilele noastre în Asia (în provincia indiană Madras), în America de Sud (în strîmtoarea Magellan) și în Africa (pe lacul Victoria). Parîmele și curelele au fost folosite multă vreme la legarea plutelor, pînă la transformarea acestora în nave.

Un alt pas înainte l-a constituit coaserea cu aţă sau îmbinarea filelor bordajului cu cuie de lemn. Cu acest prilej au apărut două sisteme de fixare. La unul, apărut în Eurasia nordică, filele erau suprapuse la fel ca olanele (fig. 16, a), de unde şi

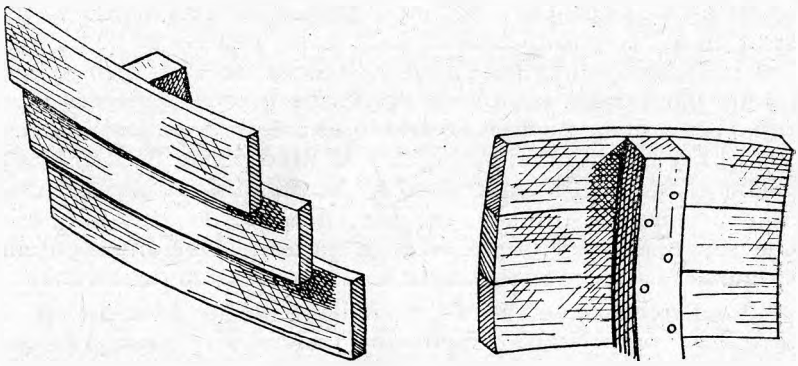


Fig. 16 — Sisteme de fixare a filelor de lemn ale bordajului: *a* — suprapus; *b* — latin.

denumirea acestui sistem de batere sub formă de olane. Denumirea lui mai cunoscută este aceea de construcţie sistem *suprapus*.

La al doilea sistem, apărut pentru prima dată în bazinul mediteranean, marginile filelor se alipesc unele de altele, creînd o suprafaţă mai mult sau mai puţin netedă a bordajului. Acest sistem se numeşte sistem *latin* (fig. 16, b).

Fixarea scîndurilor bordajului cu cuie de lemn, iar apoi cu cuie de cupru, a îngăduit o mărire considerabilă a proporţiilor mijloacelor de navigaţie. Cuiele de lemn (care nu erau atacate de rugină) erau folosite încă din antichitate, pe insulele din Marea Egee şi în Egipt. Acest sistem de îmbinare a dăinuit cîteva mii de ani şi, în unele ţări, ca de exemplu în Olanda, s-a menţinut pînă în secolul al XVIII-lea.

Astfel, în urma unor îmbunătăţiri continue a celor mai vechi mijloace de navigaţie, a apărut în sfîrşit nava cu calităţile ei, pe care nici pluta, nici luntrea din scoarţă nu le aveau, din cauza lipsei lor de rezistenţă.

Este oare nevoie să fie amintit rolul uriaş pe care l-a avut în istoria omenirii perfecţionarea mijloacelor de transport

pe apă, prezentînd o siguranţă mai mare decît luntrea şubredă sau pluta? Se poate oare imagina evoluţia civilizaţiei fără existenţa unei legături între insulele şi continentele înconjurate de întinderi nemărginite de apă?

Fără nave, perioada tatonărilor făcute de om atunci cînd cunoştinţele lui despre lume erau greşite sau fragmentare ar fi durat cu mii de ani mai mult. Fără nave, nici nu se poate imagina înflorirea culturilor străvechi mediteraneene, printre care trebuie menţionată uluitoarea civilizaţie greacă. America, Australia, Antarctica şi miile de insule împrăştiate pe întinsul mărilor şi oceanelor lumii nu ar fi fost descoperite dacă nu ar fi existat nave. Mulţi oameni ar fi continuat să trăiască într-o totală izolare, neştiind despre existenţa altor comunităţi, mai bine sau mai prost organizate, iar puterile maritime contemporane ar fi rămas, probabil, nişte ţări mici, slab dezvoltate.

Realizarea navei a fost posibilă datorită descoperirii de către om a proprietăţilor metalelor, mai întîi ale aramei şi apoi ale aliajului său cu cositorul, adică ale bronzului. Topirea minereului, topirea metalului şi prelucrarea lui la cald au dus la confecţionarea uneltelor de metal. Acestea au avut o influenţă covîrşitoare asupra tehnicii primitive a cioplitului. Construcţia navelor a apărut în epoca de bronz. Această nouă ramură a activităţii omeneşti a început să se dezvolte în unele regiuni de pe coasta sudică ale Asiei şi Europei, acolo unde erau deja cunoscute forme de producţie mai bune, mai înaintate decît cele din epoca de piatră şi unde exista un mediu geografic prielnic.

Necazurile arheologilor şi ale istoricilor

Pînă acum au fost descrise diferite mijloace de navigaţie existente în perioada în care oamenii nu cunoşteau încă scrisul. Această perioadă, denumită preistorică[1], este cercetată mai ales de arheologi. Rolul lor constă în dezvăluirea diferitelor transformări la care au fost supuse păturile superioare ale scoarţei Pămîntului şi în lămurirea pe baza obiectelor găsite, a vieţii

[1] Preistorie se numeşte, convenţional, perioada de formare şi de dezvoltare a societăţii umane înainte de apariţia scrisului. Preistoria şi perioada istorică (după apariţia scrisului) constituie, firește, un singur tot, căci istoria a început o dată cu apariţia omului pe Pămînt (poate cu 1 000 000 de ani în urmă). Prin analogie, termenul „preistoric" se foloseşte pentru definirea primelor începuturi ale unui proces sau fenomen care a trecut pe urmă printr-o dezvoltare istorică.

omului primitiv și a dezvoltării celor mai vechi comunități. Arheologia (de la cuvintele grecești „archaios" — vechi și „logos" — vorbire) este o știință relativ tînără. Cu toate acestea, ea a reușit să aducă o cotitură în istorie, deoarece a dezvăluit viața omului în timpul epocii de piatră, epocă aproape cu desăvîrșire necunoscută acum 150 de ani. Arheologii susțin, nu fără mîndrie, că acolo unde istoria tace vorbesc mormintele. Aceasta înseamnă că atunci cînd nu se dispune de documente scrise, istoria vechilor comunități poate fi reconstituită cu ajutorul obiectelor sau rămășițelor de obiecte din piatră, oase, lut ars sau metal etc., care în timpul săpăturilor se găsesc îngropate în morminte sau de-a dreptul în pămînt, uneori de multe mii de ani. Datorită arheologiei se cunosc obiectele de uz zilnic folosite de oameni pe diferitele trepte ale civilizațiilor primitive. Cu ajutorul acestora se pot face multe deducții asupra condițiilor lor de viață și asupra nivelului forțelor de producție.

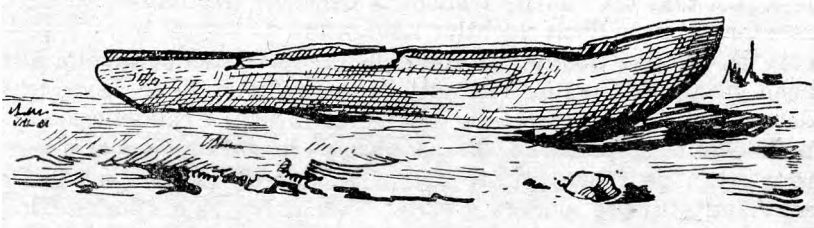


Fig. 17 — Luntre dintr-un singur trunchi, piesă arheologică

Plutele și luntrele, și mai tîrziu bărcile și navele, nu erau construite nici din piatră și nici din metale. De cele mai multe ori ele erau din lemn, material care putrezește sau se descompune ușor. Numai în condiții excepționale un obiect din lemn își poate menține forma și diferitele caracteristici mai multe mii de ani. În istoria navigației, o astfel de excepție poate fi considerată rama de lemn din mileniul al VIII-lea sau al VII-lea î.e.n. găsită în mlaștinile lacului Duven (Schleswig), precum și luntrele dintr-un singur trunchi de la sfîrșitul epocii de piatră. Numai datorită rezistenței neobișnuite a stejarului a fost posibilă păstrarea lor pînă în zilele noastre (fig. 17). Ele au fost dezgropate cu ocazia diferitelor săpături arheologice sau descoperite întîmplător în diverse regiuni din nordul Europei și din Asia.

Nu s-au păstrat însă aproape nicăieri resturile unor nave mai noi ale antichității. Evenimente ca scoaterea din adîncul lacului Nemi, din Italia, a unor galere romane din vremea cezarilor ori recenta descoperire în Marea Mediterană a unei epave bine conservate a unei nave grecești de comerț din secolul al III-lea î.e.n. constituie pentru arheologie fapte foarte rare. Deoarece nu s-au putut executa săpături care să dea indicații asupra evoluției navei de-a lungul veacurilor, oamenii s-au străduit să le reconstituie și să le descrie pe baza desenelor unor artiști anonimi făcute pe stînci, ceramică, podoabe, în interiorul mormintelor etc. În această muncă, un material prețios l-au constituit, de asemenea, obiectele mărunte din lut, os de elefant sau metal găsite cu prilejul săpăturilor și reprezentînd bărci sau nave. Însă chiar în asemenea cazuri au apărut unele greutăți serioase, cînd s-a pus problema reconstituirii după ele a originalelor. Se pare că vînătorilor primitivi de reni le-a fost mai ușor să ne transmită desenele absolut corecte ale acestor animale decît vechilor navigatori de a fixa, într-un mod care să nu dea naștere la îndoieli, caracteristicile navelor din acele vremuri. Cu rare excepții, aceeași afirmație se poate face despre artiștii antichității și ai evului mediu. Gravurile și monedele antice, picturile de pe vasele de ceramică sau fresce reprezintă de foarte multe ori nave, dar de obicei prezentate naiv sau stilizate și deci greșite în ce privește proporțiile lor. Este foarte greu ca din studierea acestor nave din antichitate să se poată trage concluzii asupra principalelor probleme ale construcției sau să se stabilească, de exemplu, cum erau aranjați pe navele antice oamenii care trăgeau la rame. Desenele de nave de pe vasele de ceramică grecești erau executate perfect din punct de vedere artistic, dar nu pun totdeauna la îndemîna arhitecților navali un material util. Aceeași situație se întîlnește și în cazul sculpturilor și basoreliefurilor grecești. Față de artiștii Eladei antice nu putem avea nici o pretenție. Dacă cineva ar dori să studieze construcția unui iaht modern pe baza desenului unui pictor modern de tablouri marine foarte priceput, fără îndoială că s-ar lovi și el de greutăți foarte serioase.

De multe ori, cercetătorii timpurilor străvechi se izbesc de adevărate enigme arheologice, ca, de exemplu, celebrele desene din epoca de bronz descoperite în secolul trecut pe stîncile din Bohuslan (Suedia). Abia după 50 de ani de controverse și discu-

ții între savanți s-a stabilit că aceste desene reprezintă nave (probabil plute) și nu . . . sănii (fig. 18).

Informațiile asupra navelor antice, atunci cînd scrisul era

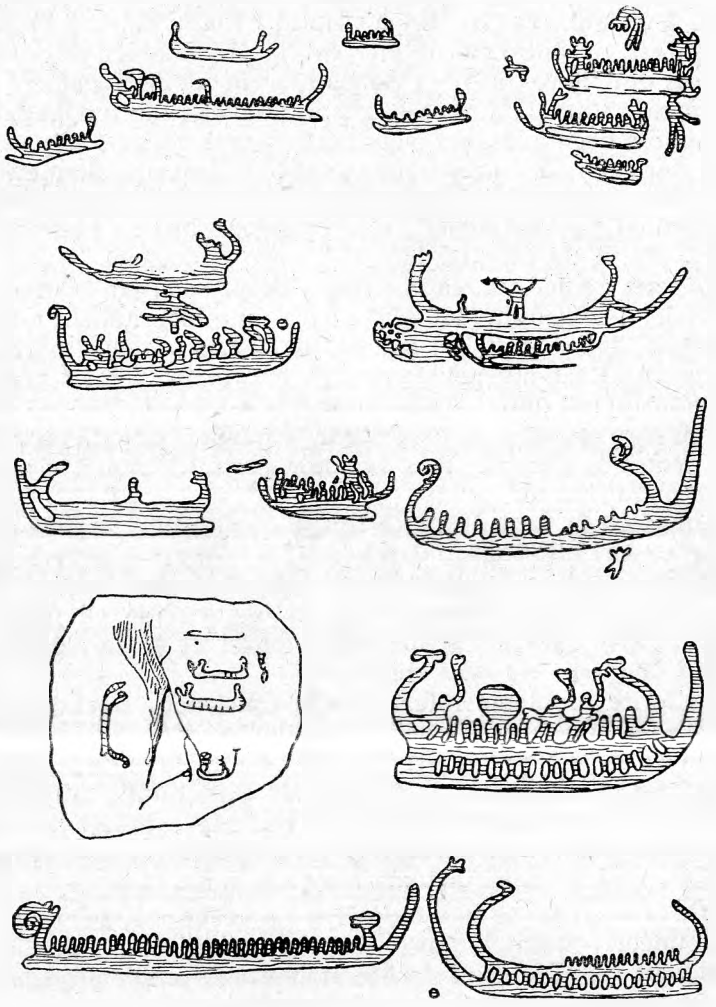


Fig. 18 — Desene de nave de pe stîncile din Bohuslan (după Müller)

deja cunoscut, se bazează într-adevăr, în mare măsură, pe documente scrise. Sculptura sau desenul constituie de multe ori

numai o confirmare a celor relatate de textele antice. Cu toate acestea, materialele menţionate sînt destul de sărăcăcioase. Pînă în prezent, scrisul cretanilor — primii constructori de nave şi navigatori din Marea Mediterană — nu a putut fi descifrat. De la fenicieni, care, pe lîngă faptul că erau cei mai renumiţi navigatori ai antichităţii, au fost şi inventatorii alfabetului alcătuit din litere, nu ne-a rămas nici un fel de document care ar putea să ne lămurească asupra navelor şi navigaţiei. În moştenirea bogată lăsată de civilizaţiile antice nu s-a păstrat nici un tratat referitor la construcţia navelor. Informaţii referitoare la nave se găsesc în diferite lucrări ale multor autori, dintre care numai puţini puteau să se orienteze just în această problemă destul de dificilă. Iar cei care o cunoşteau la perfecţie nu au scris nimic — parcă în ciudă — despre construirea navelor. Tucidide, de exemplu (460—400 î.e.n.), nu a fost numai un istoric de seamă, dar şi un mare cunoscător al problemelor mării. Din păcate, în „Războiul peloponeziac", cuprinzînd istoria războiului de 27 de ani dintre Atena şi Sparta, nu există nici un fel de indiciu care ar putea să ne ajute la rezolvarea enigmei triremei, deşi problemele navale au o pondere destul de mare în această operă nemuritoare.

În afară de faptul că sînt lipsite de claritate, textele antice conţin uneori informaţii eronate sau de-a dreptul neverosimile. Unele dintre ele se sprijină pe mituri şi legende. Dacă ar fi să li se dea crezare, ar trebui acceptată afirmaţia că grecii au inventat atît nava cît şi ancora, rama şi vela, dar, după cîte se ştiu, lucrurile nu stau chiar aşa.

Diferite probleme referitoare la construcţia vechilor nave, mai ales modul repartizării oamenilor care trag la rame pe navele cu mai multe rînduri de rame în ambele borduri, precum şi dimensiunile navelor mai mari ale antichităţii, au devenit — la fel ca desenele amintite din Bohuslan — subiect de presupuneri contradictorii. Nu toate nedumeririle au fost lămurite complet, deşi pe această temă s-a scris mult.

De aceea, cînd se face o descriere a vechilor nave, nu se pot evita uneori cuvintele „probabil", „posibil" sau „verosimil". Acest fapt, de altfel, se referă la numeroase probleme legate de începuturile multor alte domenii ale tehnicii.

Adeseori din analiza istoriei navei s-a putut ajunge la concluzii definitive numai după cercetări migăloase şi căi întortocheate. Savanţii s-au dovedit răbdători şi stăruitori. Pe baza

resturilor descoperite, arheologii au reuşit de multe ori să reconstituie o navă. Istoricilor le-au fost suficiente numai cîteva rînduri dintr-un text pentru a trage concluziile necesare. Un astfel de fragment a fost, de exemplu, aluzia lui Herodot din Halicarnas, mare istoric grec din secolul al V-lea î.e.n., despre pedeapsa puţin obişnuită pe care un amiral grec i-a aplicat-o lui Skylax, comandantul unei nave lăsate fără sentinele, poruncind ca acestuia să i se vîre capul într-una din deschizăturile *(ambrazurile)* pentru rame, din rîndul cel mai de jos, şi să fie legat în această poziţie incomodă. Pe baza acestui fragment s-a putut calcula cu aproximaţie diametrul braţului ramei, şi distanţa de la marginea de sus a chilei pînă la rîndul cel mai de jos de ambrazuri pentru rame. Această informaţie, comparată cu alte izvoare, a îngăduit să se măsoare cu aproximaţie lungimea ramei şi a servit la stabilirea dimensiunilor principale ale unei trireme.

Multe probleme neclare din istoria navei au fost rezolvate numai atunci cînd unii specialişti navali au început să se intereseze personal de istorie şi să comenteze singuri textele şi cînd arheologii, etnografii şi istoricii în problemele navale au dat mai multă atenţie teoriei arhitecturii navei. În rezumat — în afară de unele goluri — munca arheologilor, a istoricilor şi a teoreticienilor navali, a creat baze destul de solide pentru ştiinţa referitoare la vechile ambarcaţiuni şi nave, iar literatura universală numără în acest domeniu cîteva sute de lucrări.

CAPITOLUL AL II-LEA

Tipurile de nave construite în antichitate

Modul de producție sclavagist a putut dăinui datorită ușurinței din ce în ce mai mari de a dobîndi sclavi. Aceștia erau prinși în timpul războaielor de pe uscat și de pe mare.

Victoria sistemului sclavagist, creșterea productivității muncii și apariția diferențierilor economice au determinat ca majoritatea statelor antice să nu se poată lipsi de flotele de război și de comerț.

În timpurile așa-numitei democrații militare (în perioada dezagregării orînduirii gentilice), pirateria și comerțul erau principalele stimulente pentru construcția navelor.

În bazinul mediteranean — leagănul navigației europene și al construcțiilor navale — Creta, Fenicia, Grecia, Carthagina și Roma erau puteri maritime. În statele maritime cu orînduire sclavagistă de tip răsăritean (pentru care era caracteristic sistemul irigației sprijinit pe munca sclavilor, proprietatea agrară și subjugarea sărăcimii tărănești) constructorii de nave și oamenii care trăgeau la rame erau aproape exclusiv sclavi. Printre aceste puteri se numărau Egiptul, Fenicia și Asiria și este foarte probabil că dintre ele făcea parte și Creta. În statele antichității clasice — Grecia și Roma — unde orînduirea sclavagistă și forțele de producție au atins cel mai înalt grad de dezvoltare, constructorii erau de obicei meseriași liberi, iar oamenii de la rame erau și ei, de cele mai multe ori, oameni liberi.

Nave lungi şi rotunde

În antichitate s-au dezvoltat două tipuri principale de nave, ambele cu fundul plat. Una dintre ele era nava de război — joasă la apă, zveltă, pusă în mişcare de puterea muşchilor oamenilor care trăgeau la rame, relativ iute şi mobilă pe distanţe mici. Ea nu era potrivită pentru expediţii lungi, din cauza rezistenţei prea mici a „motorului uman". Al doilea tip era reprezentat de nava rotundă şi bombată, pusă în mişcare mai ales de forţa vîntului; aceasta era nava de comerţ, înceată, dar mai rezistentă. Prima servea numai la transportul luptătorilor, iar a doua care avea o mai mare capacitate de încărcare şi un echipaj redus la minimum era folosită pentru transportul încărcăturilor. Romanii denumeau primul tip *„navă lungă"*, iar pe al doilea *„navă rotundă"*. Ei au moştenit această împărţire de la greci, deşi ambele tipuri erau deja cunoscute de fenicieni. Nava lungă s-a dezvoltat din pirogă; proveniența navei rotunde nu se cunoaşte precis. Probabil că ea a provenit din coşurile de papirus sau bărcile egiptenilor, ori din mijloace primitive asemănătoare folosite de popoarele Mesopotamiei.

Această împărţire precisă s-a menţinut foarte multă vreme. În construcţia navelor din ţările mediteraneene, ea a început să dispară treptat abia în evul mediu, cînd veneţienii au început să folosească sistematic galerele lor înarmate, prevăzute cu rame (nave lungi), pentru nevoile comerţului. Tot atunci a apărut şi tipul navelor cu propulsie mixtă, cu rame şi cu vele.

Forma corpului şi anumite elemente constitutive ale primelor nave lungi din bazinul mediteranean erau modelate după formele peştilor (fig. 19). Se credea, pe bună dreptate, că peştii sînt fiinţele care înoată cel mai bine, uitîndu-se însă că ei trăiau numai în apă, pe cînd navele se deplasau în apă şi în aer. După cum se va vedea, în această privinţă chinezii şi arabii au avut o concepţie mai justă. Concepţiile foarte vechi — feniciene şi greceşti — referitoare la navă nu se limitau numai la asemănarea acesteia cu peştele, imaginea peştelui servind ca simbol al calităţilor sale nautice. Adesea sculptura reprezenta un peşte, iar etamboul navei avea ornamentaţia în formă de evantai, imitînd coada peştelui. Deschizăturile rotunde din ambele borduri ale provei prezentau chenare pictate care semănau cu ochii de peşte (nările ancorelor de mai tîrziu). Unii desenatori au încercat să sublinieze asemănarea dintre rame şi aripioarele peştilor.

Dimensiunile navelor lungi ale antichității erau în general reduse, deși au existat, după cum se va vedea, și destule excepții de la această regulă. Lungimea medie era de 30—35 m, de-

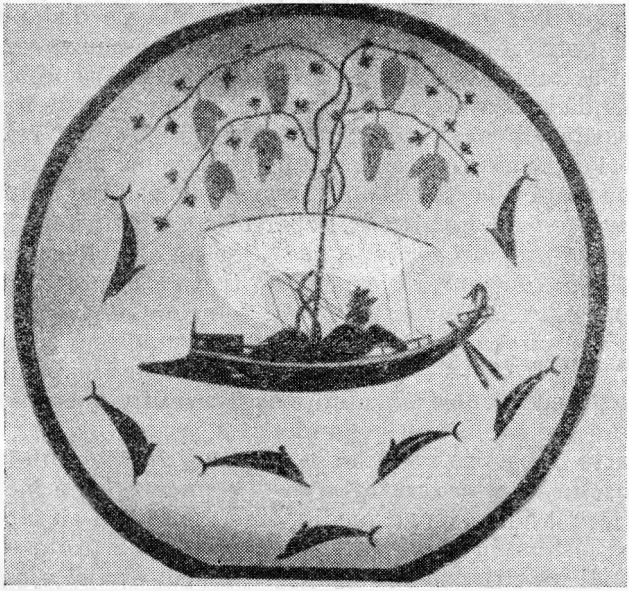


Fig. 19 — Navă grecească de pe un vas din ceramică din secolul al V-lea î.e.n. Asemănarea dintre forma corpului navei și forma unui pește a fost redată foarte bine de artist

plasamentul varia între 30 și 300 t (vezi cap. XI); 500 t constituia o limită foarte rar depășită. O astfel de navă avea un arbore cu o velă pătrată pe o vergă, greement primitiv, nepermițînd în principiu decît navigația cu vîntul din pupa. Nici *pescajul* nu era prea mare, din care cauză navele se răsturnau ușor. Stabilitatea lor era mărită prin îngreunarea fundului cu balast.

La început, navele de război serveau numai pentru transportul trupelor, iar în perioada următoare a antichității ele luau parte în mică măsură la luptă. Unele bătălii navale din antichitate s-au dat pe uscat; de cele mai multe ori rezultatul luptei se decidea în lupta corp la corp. În aceste condiții, valoarea combativă a unei nave depindea de numărul luptătorilor.

Totuși, numărul acestora era limitat de dimensiunile navei, pe care oamenii care trăgeau la rame îl ocupau. Acesta a fost unul dintre motivele pentru care la început, în Grecia și Roma, pentru trasul la rame nu erau folosiți sclavi. Prin forța lucrurilor, la rame, trebuiau să tragă luptătorii, iar puțin înainte de abordaj ei lăsau ramele și luau armele.

Dimensiunile mici ale navelor cu rame, încărcate cu ostași, nu îngăduiau îmbarcarea unor cantități mai mari de alimente și de apă dulce, fapt pentru care flotele de război erau însoțite uneori de nave de transport (nave rotunde) cu grîne, apă dulce și utilaj de rezervă.

O categorie specială o constituiau navele de pirați, ușoare, tot cu fundul plat, dar cu pescajul și mai mic. Calitatea lor principală, absolut necesară atît la atac cît și la fugă, era viteza lor mare, iar pescajul mic le îngăduia să se strecoare prin ape puțin adînci, unde nu puteau fi urmărite de navele mai grele. Pericolul permanent al atacului piraților a făcut ca navele comerciale să aibă ostași la bord, uneori ele fiind escortate de nave de război, la fel ca în timpul luptelor care au avut loc cu multe secole mai tîrziu.

Primele nave antice nu aveau punte. Numai la prova și la pupa aveau cîte o punte mică, care reprezenta, în bătăliile navale, cîmpul de luptă. Unirea acestor punți într-o singură punte, așezată deasupra oamenilor care trăgeau la rame, a permis mărirea numărului de luptători. Din punct de vedere militar, o asemenea punte — cunoscută deja de fenicieni și adoptată cu mult mai tîrziu de greci — a însemnat un important progres.

Firește, capacitatea de manevră, deci rapiditatea și mobilitatea navei, avea o importanță deosebită. O mărire a vitezei se putea obține sporind numărul oamenilor care trăgeau la rame. La un moment dat se considera că unicul mijloc pentru aceasta ar fi prelungirea navei. Cu cît însă o navă este mai lungă, cu atît osatura ei longitudinală trebuie să fie mai rezistentă, deoarece, în caz contrar, nu poate rezista presiunii laterale mărite a valurilor (presiunea apei de la prova spre pupa rămîne în principiu aceeași, deoarece suprafața cuplului-maestru rămîne neschimbată). Constructorii navali din primele timpuri ale antichității nu cunoșteau o asemenea osatură puternică. În epoca lui Homer (aproximativ secolul al VIII-lea î.e.n.), cele mai mari nave grecești aveau abia lungimea maximă a unei nave cu rame (30—35 m). Chiar mai tîrziu, din cauza

felului de construcţie, rareori era depăşită această limită. Abia în evul mediu unele galere aveau 50 m lungime.

Constructorii navali din antichitate, dorind să mărească viteza, erau deci nevoiţi să caute alte mijloace pentru mărirea numărului de oameni care trăgeau la rame. Acest deziderat a fost realizat de greci. Roadele eforturilor lor au constat în crearea *triremei (triere),* adică a navei pe care, respectîndu-se aceeaşi lungime (circa 35 m), oamenii care trăgeau la rame nu erau aşezaţi într-un singur rînd, ci pe trei rînduri. Acest tip de navă va fi descris mai pe larg în capitolul care se referă la arhitectura navală a vechilor greci.

Raportul dintre lungimea şi lăţimea unei nave lungi era, în medie, de 8 : 1, în timp ce o navă rotundă avea lungimea, de obicei, numai de trei ori mai mare decît lăţimea. Aceste raporturi au suferit modificări la anumite tipuri de nave şi în diferite secole. Diferenţa esenţială dintre aceste două tipuri principale de nave consta nu atît în raportul dintre lungime şi lăţime, cît în direcţia de instalare a principalelor piese ale osaturii. Pe navele lungi, piesele principale erau longitudinale, iar pe navele rotunde — transversale.

Primele nave rotunde au fost construite de egipteni, fenicieni şi asirieni. Iniţial, ele aveau secţiunea (în planul liniei de plutire) foarte apropiată de aceea a unui cerc şi probabil că din această cauză au fost denumite „nave rotunde". Coşurile rotunde, pe lîngă plute, au fost cele mai vechi mijloace de navigaţie pe Nil. Ele sînt considerate ca fiind primele modele ale navelor de comerţ de mai tîrziu din Mediterană. De asemenea, pe Eufrat şi Tigru se naviga cu coşuri rotunde împletite exclusiv din trestie şi etanşate cu smoală. Ele erau folosite exclusiv la traversarea rîurilor şi numai pentru o singură persoană. Cu timpul, oamenii de acolo au învăţat să construiască ambarcaţiuni, rotunde, cu dimensiuni mai mari, pentru transportul oamenilor, vitelor şi mărfurilor în josul rîului. Se ştie de la Herodot că osatura lor, executată din nuiele de răchită, era acoperită cu piele şi că ele erau „rotunde ca scuturile", neavînd nici prova, nici pupa. Propulsorul era format din două prăjini lungi pe care le foloseau oamenii şi pentru *guvernare* (imprimarea direcţiei de urmat). Însă ambarcaţiunile rotunde nu aparţin exclusiv trecutului, deoarece *guffele,* foarte asemănătoare cu ambarcaţiunile descrise de Herodot, se mai pot întîlni şi astăzi pe apele Tigrului şi ale Eufratului (fig. 20).

Un alt tip de nave rotunde, cu mult mai dezvoltate, sînt răspîndite în Indochina. Cele mari sînt denumite *jonci* (deoarece prin forma lor reamintesc navele cu același nume folosite în China), iar cele mici *șampanuri*.

Fig. 20 — Un arab trecînd un rîu într-un coș rotund numit guffă

O varietate interesantă a navei rotunde a fost *nava simetrică*, apărută tot în antichitate. Prova și pupa ei erau la fel sau aproape la fel. Primele nave simetrice făcute din plută au apărut la jumătatea celui de-al doilea mileniu î.e.n. Ele erau opera fenicienilor. Mai tîrziu ele au fost construite și de asirieni și de greci (fig. 21).

Marea calitate a unei nave simetrice, al cărei principal și uneori unic propulsor era vela, consta în ușurința schimbării drumului (în cazuri extreme cu 180°). Nava nu trebuia să execute întoarceri greoaie, prova se transforma în pupa, iar pupa în prova. Aceasta a avut o importanță foarte mare, cu atît mai mult cu cît *cîrmele* navelor antice erau imperfecte.

Capacitatea de guvernare este o calitate deosebit de importantă a unei nave. Dacă ea nu guvernează, adică „nu ascultă de cîrmă" sau nu se menține la drumul dat de cîrmă, atunci nici celelalte calități nautice ale navei, cum sînt *flotabilitatea, stabilitatea* (rezistența pe care o opune nava ruliului

sau capacitatea corpului ei de a reveni în poziția de echilibru) nu mai prezintă nici o importanță. Cu alte cuvinte, instalația de guvernare decide, în mare măsură, de manevrabilitatea și de mobilitatea unei nave. Dacă ea nu are stabilitate de drum, adică deviază de la direcția de urmat, se spune că nava *„ambardează"*. Au trecut cîteva milenii pînă cînd constructorii navali au reușit să rezolve această problemă. Cum stau însă lucrurile dacă ne referim la primele mijloace de navigație?

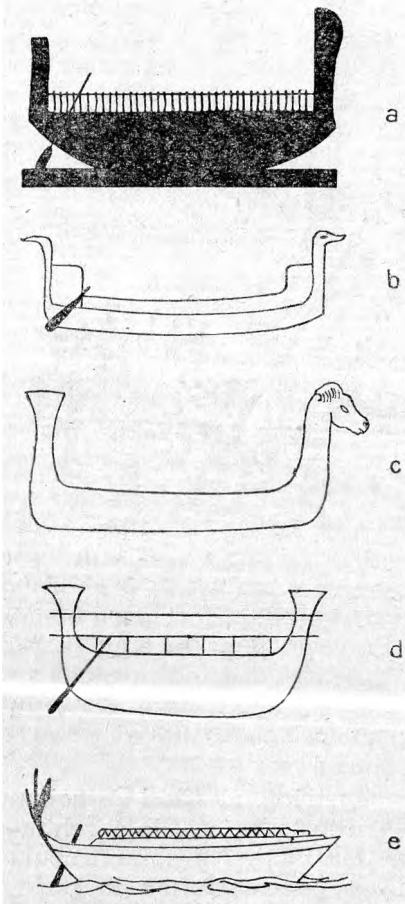


Fig. 21 — Corpuri de nave rotunde simetrice ale lumii antice din Mediterană: *a* — navă feniciană; *b* — navă a „popoarelor de mare" care au atacat Egiptul pe vremea lui Ramses al III-lea; *c* — navă asiriană de la începutul secolului al VII-lea î.e.n.; *d* — navă asiriană de la jumătatea secolului VII-lea î.e.n.; *e* — corpul unei nave cu vele grecești din secolul al V-lea î.e.n. (după Poujade).

Cîrma unei plute din trunchiuri necioplite ori din legături de trestie, sau a primelor luntre greoaie, făcute dintr-un trunchi, era o prăjină sau o ramă scurtă, care în același timp avea și rolul de propulsor. Cu timpul experiența i-a convins pe navigatori că rama fixată în exterior, la pupa într-un bord, acționată continuu de *timonier (cîrmaci)*, îmbunătățește în mare măsură capacitatea de guvernare a navei. Astfel a apărut *cîrma laterală sub formă de ramă.* Această instalație a însemnat o îmbunătățire importantă a mijloacelor de navigație, dar pe măsură ce timpul trecea, ea a devenit o adevărată piedică în dezvoltarea navigației, mai ales pentru navele cu rame. În Marea Mediterană, în cei aproape 5 000 de ani de fo-

losire a *ramei-cîrmă* sau a cîrmelor laterale din rame (atunci cînd ramele-cîrmă erau instalate în ambele borduri), nu s-a reuşit ca navele cu rame să fie transformate în nave care să poată înfrunta largul mării. Această navigaţie era, de fapt, o navigaţie de *cabotaj* (în vederea uscatului), care putea fi practicată în special în timpul verii şi numai ziua. Cu mult mai mari erau posibilităţile navelor rotunde de comerţ, al căror propulsor principal nu erau ramele, ci velatura. Prevăzută cu o punte construită solid, care se întindea de la prova la pupa, nava antică de comerţ, în ciuda cîrmei slabe, putea să profite de muson (vînt regulat din Oceanul Indian), în funcţie de direcţie şi de anotimpuri, precum şi de vînturile regulate favorabile din Marea Mediterană. Datorită acestui fapt, ea putea să călătorească pe căi neocolite, deci cu mult mai scurte, deşi, fără îndoială, nu totdeauna lucrurile se petreceau aşa.

Navele mediteraneene şi-au pierdut caracterul de nave de cabotaj în secolul al XIII-lea, cînd a apărut cîrma cu pană, instalată pe un ax vertical la pupa, în planul diametral al navei. Mulţumită cîrmei cu pană şi a compasului, navigatorii Europei au cucerit oceanele, au descoperit continente noi şi căi maritime convenabile.

În ce consta imperfecţiunea ramei-cîrmă a navelor antice? Ea lucra pe principiul pîrghiei compuse, reprezentată printr-o ramă aşezată pe un ax orizontal la pupa. Se cunoaşte importanţa pe care o are o pîrghie în micşorarea efortului necesar ridicării greutăţilor şi, în general, în învingerea unei rezistenţe oarecare. Introducînd sub un bloc de piatră o rangă sprijinită la mijloc, blocul poate fi urnit apăsînd capătul răngii, cheltuind astfel un efort mai mic decît dacă operaţia s-ar face fără ajutorul acestei răngi (fig. 22 a). Efortul se micşorează mai mult dacă se mută punctul de sprijin spre stînga, porţiunea AB a răngii devenind mai mică decît porţiunea BC (fig. 22 b). Mutînd punctul de sprijin la dreapta, raportul dintre AB şi BC se modifică astfel, încît — AB, fiind mai mare decît BC — efortul trebuie mărit (fig. 22 c).

La rama-cîrmă, raportul dintre braţul forţei şi al rezistenţei apei era neprielnic pentru cîrmaci, deoarece AB era mai mare decît BC (fig. 23). Introducerea ramei-cîrme duble, adică adăugarea unei a doua rame în bordul celălalt, a mărit oarecum capacitatea de guvernare a navei, dar necesita un efort mai mare din partea cîrmaciului.

Această muncă era atît de istovitoare, încît cîrmacii ajungeau rareori la adînci bătrîneți. De altfel, pe valuri mai mari sau pe vînt mai puternic, navele antice își pierdeau capacitatea de guvernare. Mai trebuie menționat faptul că dimensiunile și greutatea ramei-cîrmă nu puteau depăși o anumită limită, determinată, în mare măsură, de proporțiile navei. În schimb, la cîrma cu pană, fixată în planul diametral al navei, raportul dintre brațele pîrghiei (AB și BC) este mai favorabil pentru cîrmaci (fig. 24). Firește, efortul lui este cu atît mai mic, cu cît *echea* cîrmei este mai lungă, adică brațul BC în raport cu lățimea penei, adică brațul AB. Spre deosebire de rama-cîrmă, greutatea și dimensiunile penei unei cîrme moderne, suspendate nu sînt limitate și pot fi adaptate la dimensiunile navei; cîrma este susținută pe niște pivoți foarte puternici, care de fapt suportă întreaga ei greutate.

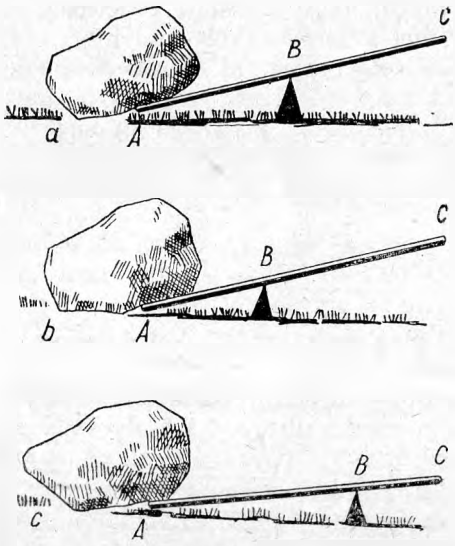


Fig. 22 — Pîrghie:
a — din brațe cu lungimi egale; *b* — din brațe la care raportul dintre ele reduce efortul omului la minim; *c* — din brațe la care raportul este nefavorabil, cerînd un efort mai mare

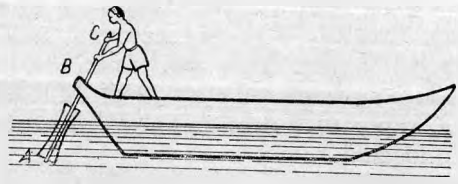


Fig. 23 — Ramă-cîrmă. Raportul nefavorabil dintre brațele pîrghiei (AB > BC) mărește efortul cîrmaciului

Dacă ne-am imagina o navă modernă cu dimensiunile apropiate de cele ale unei nave antice (cu o lungime, de exemplu, de 35 m) care în locul unei cîrme obișnuite ar avea două rame laterale grele, așezate la pupa, simetric în am-

bele borduri, am înţelege uşor greutăţile bietului cîrmaci care ar trebui să se chinuiască cu acest tip arhaic de cîrmă. Faţă de această situaţie, nu se cuvine oare să-i admirăm pe navigatorii antici şi pe cei din evul mediu, care, dispunînd de o cîrmă atît de rudimentară, au avut curajul să cutreiere mările şi chiar — ca în cazul wikingilor — furtunosul Ocean Atlantic?

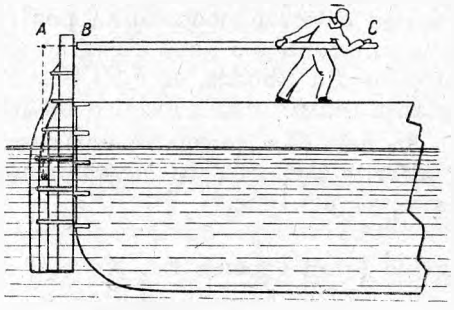


Fig. 24 — Schema unei cîrme cu pană (fixată la pupa în planul diametral). Se vede aplicarea raţională a principiului pîrghiei

Partea slabă a navei antice nu consta însă numai din cîrma defectuoasă. Pentru navigatori, neetanşeitatea bordajului era o adevărată nenorocire, care a persistat, de altfel, pînă cînd în construcţiile navale lemnul a fost înlocuit cu oţelul. Navele antice *făceau apă*[1] tot timpul. Dacă trebuia să se facă o călătorie mai lungă, aceasta constituia un pericol serios pentru navă. De multe ori, la scoaterea apei din fundul navei era mobilizat întregul echipaj care era obligat să execute ore întregi o muncă obositoare şi monotonă.

Un alt neajuns consta în faptul că de fundul navei se prindeau diferite alge sau alte vietăţi acvatice. De crusta formată din alge se prindeau cu uşurinţă diferite scoici. Navele cărora nu li se curăţau fundul puteau naviga un anumit timp fără balast (cu care se îngreuiau mai ales navele de război), însă în cele din urmă deveneau improprii navigaţiei din cauza greutăţii prea mari. Barba de plante acvatice, ulei şi murdărie îmbracă de asemenea şi fundul navelor actuale, mai ales în Mările Sudului, provocînd coroziunea şi pierderea vitezei. Nu sînt rare cazurile cînd nava, necurăţită de „barba" formată în cîteva luni, îşi reduce viteza cu 3—4 mile marine pe oră (mila marină, prescurtat Mm = 1 852 m).

Pînă în vremurile antichităţii elene lipsesc datele referitoare la viteza navelor antice. Cert este că navele cu vele de pe

[1] În termene marinăreşti se spune că o navă face apă cînd prin bordajul ei pătrunde apa înăuntru.

Marea Roşie şi din Oceanul Indian, avînd vînt bun, navigau cu o viteză mult mai mare decît navele cu rame. În Grecia antică, nava străbătea zilnic o distanţă de 55—70 km. Unele nave romane ajungeau la viteza de 6—7 noduri (Mm pe oră), ceea ce însemna o viteză neobişnuită pentru acele vremuri. Ca record de viteză pentru o navă cu rame se menţionează isprava navigatorilor din Rhodos, care au parcurs într-o singură zi 45 Mm, distanţa dintre insula lor şi o insulă vecină.

În cele ce urmează se vor descrie navele antice construite în diferite ţări, în care navigaţia a apărut mai înainte sau s-a dezvoltat mai bine.

Navele lumii egeene

Arheologia nu numai că a descoperit viaţa comunităţilor primitive, dar a îngăduit cunoaşterea străvechilor şi înfloritoarelor civilizaţii. Aşa, de exemplu, datorită săpăturilor începute în ultimii zeci de ani ai secolului al XIX-lea, s-a putut forma o imagine din ce în ce mai clară asupra civilizaţiei antice din Marea Egee, care cuprindea Creta, Grecia de sud şi celelalte insule[1]. Deşi pînă în prezent nu s-a ajuns să se descifreze scrisul cretan, aceste descoperiri au contribuit la stabilirea faptului că primii constructori ai adevăratelor nave şi primii navigatori din Marea Mediterană au fost cretanii, iar Creta — prima putere maritimă, care a atins culmea înfloririi în anii 1750—1450 î.e.n.

Cele mai vechi nave egeene se cunosc din desenele de pe vasele de lut din epoca de bronz găsite la Siros, una dintre insulele Ciclade — arhipelag muntos, lipsit de păduri, din partea de sud a Mării Egee. Cei care au făcut aceste desene nu au prevăzut că ele vor constitui o problemă greu de rezolvat pentru cercetătorii moderni. Pentru aceasta este suficient să se studieze fig. 25. De aceea pe tema desenelor din Siros s-au scris multe pagini. Aceste desene reprezintă nave cu corpul jos la apă, destul de lungi, avînd chila, etrava şi etamboul bine diferenţiate. Problema dacă prova era formată dintr-o etravă care se ridică aproape perpendicular sau din una foarte aproape de suprafaţa apei a împărţit pe cercetători în două tabere. Cercetă-

[1] Această civilizaţie a fost denumită cretană, deoarece centrul ei era Creta, sau minoică, după numele lui Minos, rege antic din Creta.

rile mai noi ne fac să credem că, în ciuda primei impresii, etrava era formată dintr-o piesă plată. O caracteristică a navelor din Ciclade consta în faptul că pupa înaltă era împodobită

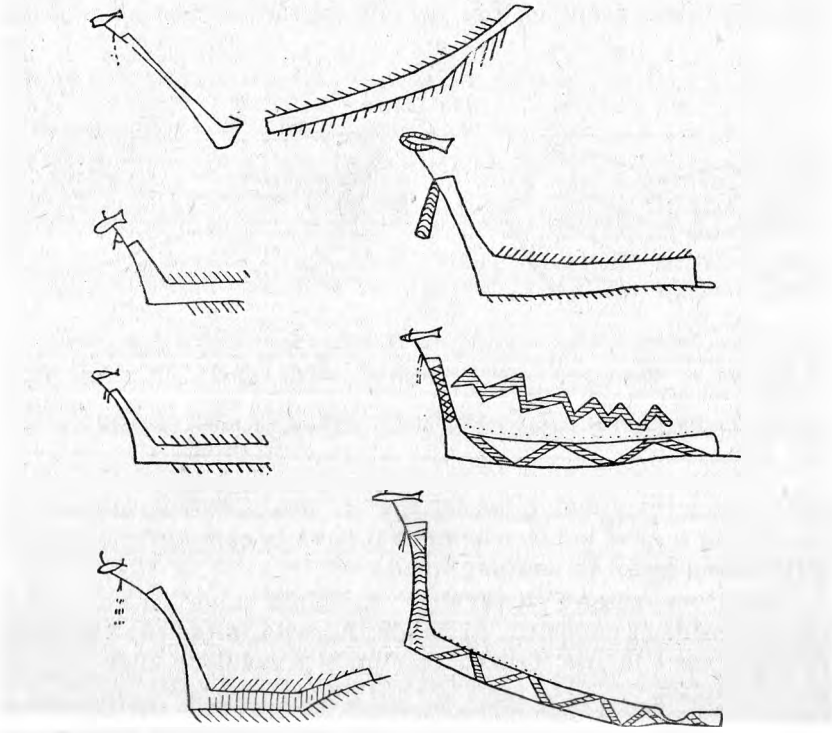


Fig. 25 — Podoabele navelor din Marea Egee, de pe vasele de ceramică găsite la Siros. Contrar primelor impresii, etrava acestor nave era o piesă plată. După „Reallexikon der Vorgeschichte"

cu un peşte sculptat, aşezat pe un suport scurt, în aşa fel încît să indice direcţia vîntului.

În sfîrşit, dacă ar fi să-i credem pe olarii din Siros, aceste nave nu aveau catarge şi vele, unicul lor propulsor fiind ramele.

Locuitorii din Ciclade foloseau deja cîrma, cunoscută în antichitate. Rama-cîrmă era formată dintr-o pană ascuţită şi o coadă lungă. Ea era aşezată în partea dreaptă a pupei, care se termina cu un etambou curbat uşor în sus, cum se arată în fig. 26.

Cu toată primitivitatea desenului, se poate trage concluzia că la pupa se găsea o suprastructură la fel ca pe cele mai vechi nave egiptene. Acest tip de navă egeeană este cunoscut și din resturile unui model din fildeș descoperite la Zafer Papura (fig. 27). Este drept că din această piesă s-a păstrat pînă în

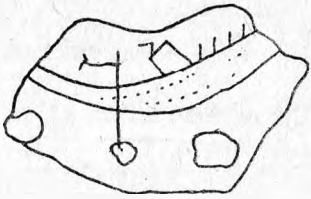


Fig. 26 — Ramă-cîrmă a unei nave din Ciclade (ciob de ceramică din Phylakopi)

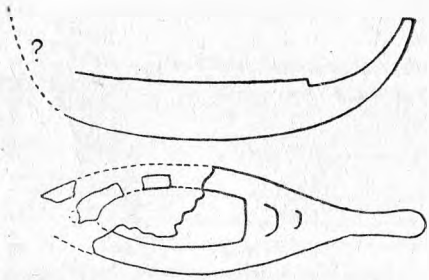


Fig. 27 — Resturile modelului din fildeș găsit la Zafer Papura. Linia curbată indică direcția probabilă a celei de a doua extremități

zilele noastre numai o parte, dar se poate presupune că ea reprezintă o navă simetrică, adică o navă la care ambele extremități erau la fel de curbate în sus.

Deși majoritatea desenelor reprezintă nave cu rame, se știe că insularii cunoșteau și velele. Aceasta reiese din modelul de navă găsit la Aja Triada, precum și a celui de fildeș de la Zafer Papura.

O mai mare diversitate de forme o aveau navele egeene de mai tîrziu, care erau construite pe baza unei osaturi (chilă și coaste), iar propulsorul era format din rame și velatură (propulsor mixt).

În figura oarecum precisă a unei asemenea nave de pe un sigiliu cretan, se poate vedea de asemenea peștele, care de data aceasta este așezat deasupra etravei.

Din desen reiese, nu destul de exact, că există și o punte sprijinită pe picioare speciale. Spațiul de sub punte era deschis, fără bordaj și era destinat oamenilor care trăgeau la rame. Cu alte cuvinte, ei ședeau sub un acoperiș unic în genul său. O navă de acest tip se poate vedea pe amprenta unui alt sigiliu, găsit la Knossos, capitala Cretei antice (fig. 28).

Din punct de vedere ştiinţific, cea mai interesantă descoperire este modelul din teracotă al unei bărci (fig. 29) găsit la Phylakopi. În cazul în care instalaţia de la pupa era, după cum

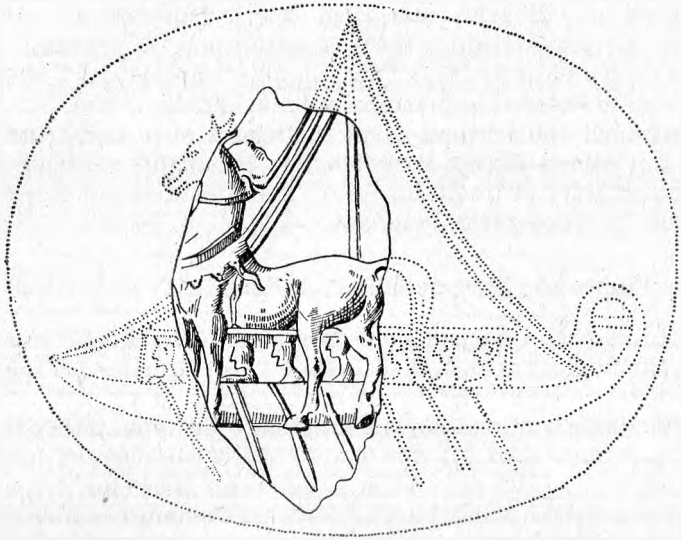


Fig. 28 — Sigiliu avînd ca amprentă imaginea unei nave, găsit la Knossos, capitala Cretei antice

se crede, o cîrmă cu pană, constructorii acestei bărci au depăşit, din punct de vedere tehnic, chiar pe constructorii navali de peste cîteva veacuri. Se pune în acest caz întrebarea la care istoria nu a răspuns încă: de ce cîrma cu pană, care prezintă o

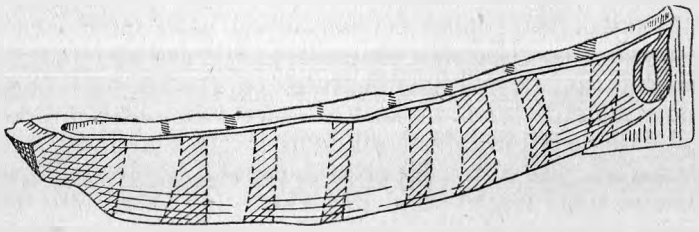


Fig. 29 — Model din teracotă a unei bărci găsit la Phylakopi. Instalaţia de la pupa se aseamănă cu o cîrmă cu pană, care apare cu multe secole în urmă în Marea Mediterană (după René Dussaud)

importanţă atît de mare, nu a fost adoptată de popoarele mediteraneene?

Probabil că oamenii care trăgeau la rame pe navele egeene şi muncitorii care le construiau erau sclavi, pe cînd marangozii[1] şi maiştrii navali erau meseriaşi liberi. Din istorie reiese că Creta, în perioada ei de înflorire, era un stat cu orînduire sclavagistă de tip răsăritean, iar aceste state foloseau în flotele lor, ca şi în toate domeniile principale de producţie, sclavi.

Un merit indiscutabil al navigatorilor şi al constructorilor navali din Marea Egee a fost folosirea bronzului pentru confecţionarea armelor şi uneltelor, la o dată la care restul Europei se afla încă în epoca pietrei şlefuite.

Navele Egiptului, Mesopotamiei şi Feniciei

Spre deosebire de puţinele desene de nave egeene, descoperirile arheologice au pus la dispoziţia cercetătorilor un material foarte bogat în legătură cu navele construite de egipteni. Dintre popoarele antice, numai aceştia au lăsat o documentaţie din care se poate deduce întregul proces de construire a navei, începînd de la aşezarea chilei şi pînă la instalarea catargelor. Ne-au rămas, de asemenea, lucrări scrise în acest domeniu — hieroglifele egiptene fiind descifrate — precum şi textele unor autori antici, ca, de exemplu, Herodot.

Locuitorii din valea Nilului foloseau de mult acest mare şi liniştit fluviu ca arteră de comunicaţie. Un micuţ model din teracotă reprezentînd o luntre dintr-un trunchi, găsit în Egipt, datează din mileniul al VI-lea î.e.n. Pe un vas de ceramică, cu aproape 1 000 de ani mai recent decît această piesă arheologică, se află desenată o navă cu o velă.

Pe majoritatea desenelor de pe vasele de ceramică din această îndepărtată epocă se văd totuşi nave cu rame, avînd rame-cîrmă bine precizate. Acestea erau nave din lemn. Bărcile din papirus, dezvoltate din plute, care se foloseau concomitent cu navele de lemn, au fost cele mai răspîndite mijloace de navigaţie de pe Nil în tot timpul istoriei Egiptului antic. Pe basoreliefurile rămase din timpurile începutului monarhiei vechi egiptene se văd oameni stînd în picioare (de obicei cîte trei) pe nişte ambarcaţiuni plate, înălţate la un capăt. Ele erau confecţionate din cele mai groase şi mai lungi tulpini de papirus, legate

[1] Marangozi — dulgheri care lucrează la construcţia navelor de lemn.

cu parîme și etanșate cu rășină de acant. Confecționarea parîmelor era de pe atunci o industrie ajutătoare construcțiilor navale. Folosirea pe scară largă a papirusului ca material de

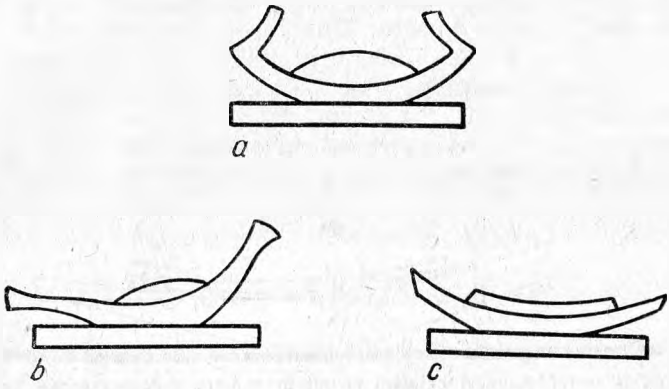


Fig. 30 — Semnele folosite pentru simbolizarea navelor în scrisul egiptenilor vechi. Din aceste semne a apărut cu timpul o hieroglifă care să reprezinte noțiunea de navă:
a — secțiune prin planul diametral al unei nave simetrice; *b* — secțiune printr-o barcă din trestie; *c* — secțiune printr-o navă de transport din lemn (după Poujade)

construcție se datorește lipsei de copaci mari în Egipt.

Istoricii care au studiat Egiptul antic au descoperit că, pînă la folosirea în vechiul scris egiptean a unei hieroglife care să însemne nava, se foloseau trei semne diferite. Cel mai vechi dintre ele reprezenta o secțiune prin planul diametral al unei nave simetrice (fig. 30 a), al doilea reprezenta o barcă de trestie (fig. 30 b), iar al treilea o navă de transport din lemn (fig. 30 c). Asemănarea dintre primul dintre aceste semne și semnele folosite pentru indicarea noțiunii de „coș" (fig. 31)

Fig. 31 — Semnele folosite în scrisul vechi egiptean pentru redarea noțiunii de coș (după I. Poujade)

confirmă ideea că aceste coşuri au făcut parte din cele mai vechi mijloace de navigaţie întîlnite pe Nil (vezi fig. 20).

Nava de transport, construită din lemn, a cărei secţiune este reprezentată de cel de-al treilea semn, este de dată mai recentă decît coşul şi barca. Una dintre gravurile din timpurile dinastiei a XII-a (începutul celui de-al II-lea mileniu î.e.n.) reprezintă marangozi ocupaţi cu construcţia unei astfel de nave (fig. 32).

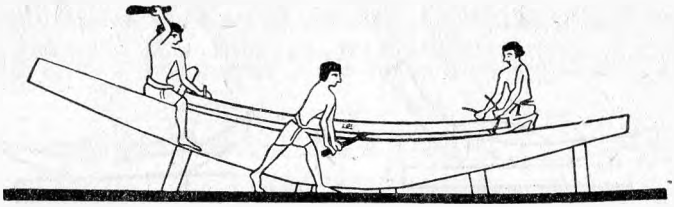


Fig. 32 — Marangozi egipteni fixînd în copastie cuie pentru fixarea ramelor

Bordajul era format din nişte scînduri destul de groase, însă scurte, bătute cu cuie de lemn şi, în afară de aceasta, pentru o mai mare siguranţă, cusute pe dinăuntru cu frînghie.

Primele nave egiptene de transport nu erau prea mari, erau joase la apă şi destul de lungi, cu o chilă puţin ieşită în afară, fiind puse în mişcare cu ajutorul ramelor. De cele mai multe ori aveau un singur rînd de rame, deşi se cunoaşte un desen din timpurile vechii monarhii egiptene care reprezintă o navă cu două rînduri de rame, aşezate foarte aproape unul de altul (fig. 33). Pe aceste nave, oamenii care trăgeau la rame şedeau la acelaşi nivel. Instalaţia cîrmei era uluitoare, fiind formată din 10 rame aşezate la pupa, cîte cinci în fiecare bord. Din comparaţia acestui desen cu alte desene rezultă că numărul ramelor-cîrmă creştea proporţional cu numărul ramelor obişnuite.

Herodot, care a vizitat Egiptul în anul 410 î.e.n., ne-a lăsat o descriere foarte amănunţită a navei de transport egiptene. „Navele cu care ei transportă mărfurile — scria el — sînt construite din lemn de acant*, care se aseamănă foarte mult cu lotusul din Cirenaica, iar din răşina lui se face gumă. Din acest lemn de acant, ei tăiau nişte scînduri lungi de aproxi-

* Un fel de accacie egipteană, închisă la culoare, cu spini. — *N.A.*

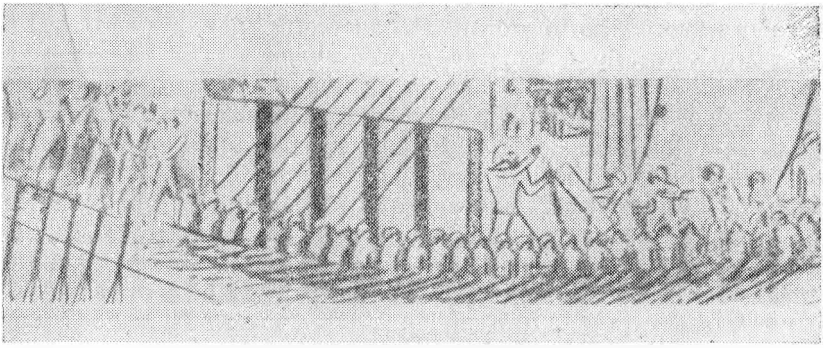


Fig. 33 — Navă egipteană de transport cu două rînduri de rame (după un desen de epocă)

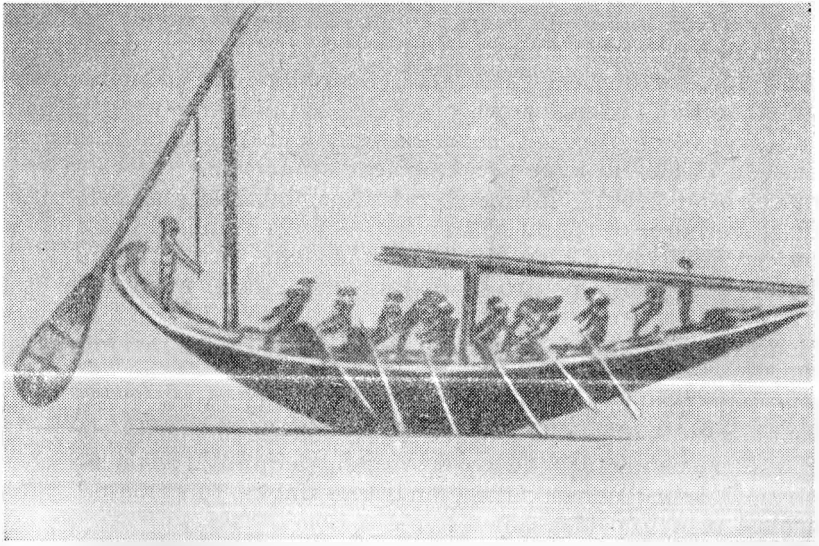


Fig. 34 — Navă egipteană cu rama-cîrmă fixată de un catarg mic situat la pupa. Epoca statului mijlociu 2160—1580 (după Des Nöttes)

mativ doi coţi*, pe care le aşezau ca pe nişte cărămizi şi construiau navele. Ei nu foloseau deloc coaste, iar spaţiul dintre

* Circa 1 m — *N.A.*

scînduri îl astupau cu papirus. Aveau numai o singură cîrmă, care era trecută prin punte. Pentru confecţionarea catargului foloseau lemn de acant, iar pentru vele — rafie de papirus. Aceste nave nu puteau naviga contra curentului apei, decît numai dacă sufla un vînt puternic; în caz contrar ele erau trase de pe mal (la edec). Pentru navigaţia în josul apei, ei se foloseau de o împletitură specială făcută din lemn de tamarisc[1] şi din rogojină de trestie, precum şi o piatră găurită, de aproximativ doi talanţi.* Navigatorul coboară această împletitură, legată de o parîmă, în apă la prova navei şi o lasă să fie luată de curent, iar piatra o coboară în apă cu o parîmă la pupa navei. Cînd această împletitură era luată de curent, ea înainta repede şi trăgea *barisul* (aşa se numeşte această navă), iar piatra remorcată permitea guvernarea ei. Ei folosesc foarte multe nave de acest tip, iar unele dintre ele sînt încărcate cu greutăţi de mai multe mii de talanţi"[2].

Perfecţionarea instalaţiei de guvernare pe navele egiptene denotă că egiptenii cunoşteau importanţa cîrmei în navigaţie şi erau aproape de dezlegarea acestei probleme pe principiul pîrghiei. Iniţial, cîrma lor era o ramă obişnuită, trecută printr-un inel de piele *(strapazan)* fixat pe bordaj, înspre pupa. Deoarece această cîrmă nu avea nici un efect atunci cînd nava era mai mare, s-au făcut încercări pentru îmbunătăţirea sistemului de guvernare, aşezîndu-se una sau ambele rame ale cîrmei pe un *ax de lemn.* Chiar şi cu acest sistem, cîrmaciul nu avea putere suficientă pentru a o manevra. Acest neajuns a fost înlăturat aşezîndu-se rama-cîrmă pe un ax în partea superioară a etamboului, partea de sus a cozii ramei rezemîndu-se de un mic catarg instalat special pentru aceasta la pupa navei, (fig. 34). Instalată în acest fel, rama-cîrmă putea fi cu mult mai mare. Pentru manevrarea ei se folosea o bucată de lemn fixată perpendicular de coada ramei, denumită *eche.* Se construiau de asemenea cîrme din rame duble, funcţionînd după acelaşi principiu (fig. 35).

Aceste două tipuri de cîrme, folosite pe scară largă începînd din al doilea mileniu î.e.n., aveau deja elementele celor trei componente ale cîrmei moderne: pana, axul cîrmei, care este

---

[1] Tamariscul este un copac sau o tufă cu frunze aciulare sau solzoase care creşte în Asia de mijloc şi în jurul Mării Mediterane.

* În Attica, 1 talant cîntărea aproximativ 26 kg. — *N.A.*

[2] Herodot, *Istoria,* cartea a doua.

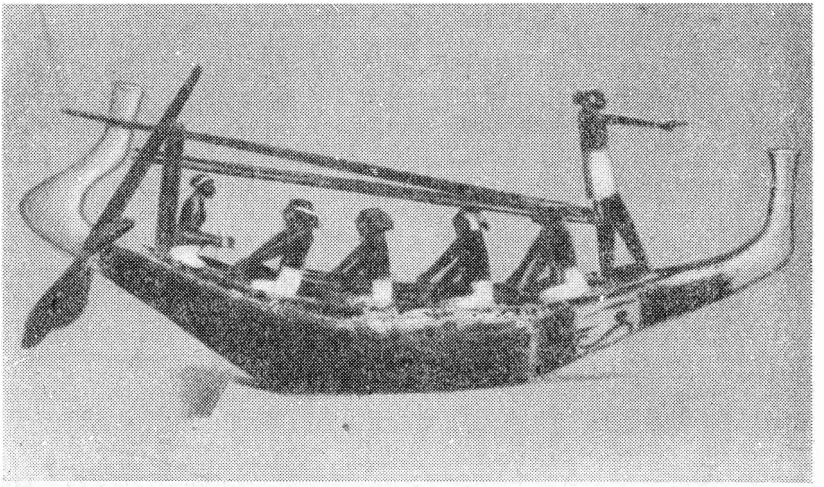


Fig. 35 — Navă cu rama-cîrmă dublă, fixată pe un catarg culcat, format din trei bucăți. Epoca statului mijlociu

prelungirea penei, și echea. La această instalație, în loc de balamale se foloseau legături din curele. Totuși, fragilitatea acestor legături, slăbiciunea axului de lemn și dimensiunea greșită a cîrmei, mai ales a axului cîrmei, constituiau defecte importante, din cauza cărora acest sistem a fost părăsit, necontribuind la dezvoltarea navigației în Egiptul antic. Toate aceste lipsuri ar fi putut fi înlăturate dacă egiptenii ar fi reușit să folosească metalele în construcțiile navale. O instalație de guvernare foarte asemănătoare celei egiptene o aveau șalandele, care mai navigau încă în secolul al XIX-lea pe cursul inferior al Senei și al Loarei. Deosebirea consta numai în înlocuirea catargului de lemn cu o capră de metal în formă de X.

Catargele navelor egiptene nu erau înalte, fiind formate de cele mai multe ori din doi stîlpi mici (școndri) sau capre (fig. 34), în formă de V întors cu o bază foarte îngustă. La început, catargele cioplite dintr-o singură bucată constituiau o excepție. Totuși, cu timpul, cam din anul 2 000 î.e.n., ele au început să înlocuiască catargele în formă de V întors, care se mai întîlnesc astăzi numai la Macassar, în insula Celebes. Cînd nava naviga cu ramele sau era ancorată, catargele erau așezate în poziție orizontală. Inițial, velele aveau o formă dreptunghiu-

lară, dar cu timpul au apărut și alte tipuri de vele. La primul tip, vela era mai mult înaltă decît lată, fiind învergată pe o vergă fixată pe catarg. Trebuie menționat faptul că ea nu avea vergă la partea de jos. Acest tip de velă a dispărut în timpul celei de a VI-a dinastii, dar și în prezent ea poate fi întîlnită în Orientul îndepărtat, pe catarge făcute din trei tulpini de bambus, o singură tulpină fiind prea flexibilă. Al doilea tip de velă egipteană avea o lățime considerabilă, egală uneori cu lungimea întregii nave. Această velă era fixată pe două vergi, dintre care cea inferioară era susținută de numeroase parîme. Calitățile acestei vele, care permitea navigația cu vînt de travers, au făcut ca egiptenii să părăsească complet primul tip de velă care din cauza înălțimii sale mari făcea ca nava să se răstoarne, ușor la cea mai mică schimbare a vîntului din pupa, vînt care putea s-o arunce dintr-un bord în altul.

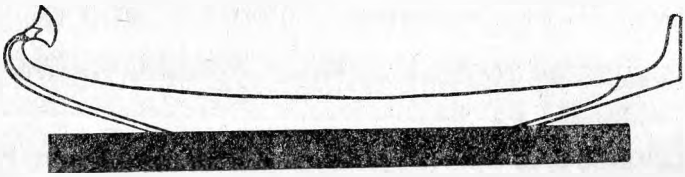


Fig. 36 — Schema unei nave egiptene, după un basorelief din epoca celei de a XVIII-a dinastii. Fundul corpului este executat dintr-un singur trunchi de copac

Pe gravurile descoperite în mormintele celei de a XVIII-a dinastii se văd nave a căror parte inferioară era de fapt o luntre dintr-un singur trunchi. Se vede clar linia dublă care desparte bordurile, sub forma de suprastructură, de luntrea dintr-un singur trunchi (fig. 36). Faraonii au adus nave de acest tip din Fenicia, unde existau minunate păduri de cedru și marangozi excelenți.

Apele liniștite ale Nilului nu exercitau asupra corpului navei o presiune prea mare, care să fi fost periculoasă pentru legăturile ei. De aceea fixarea filelor bordajului cu nituri din lemn și legarea coastelor cu traverse permiteau o considerabilă mărire a proporțiilor corpului navei, atît în lungime cît și în lățime. Aceste întăriturî, prea slabe pentru a-i permite să înfrunte valurile pe o mare deschisă, erau totuși suficiente, ferind corpul navei de eventuale crăpături sub o încărcătură

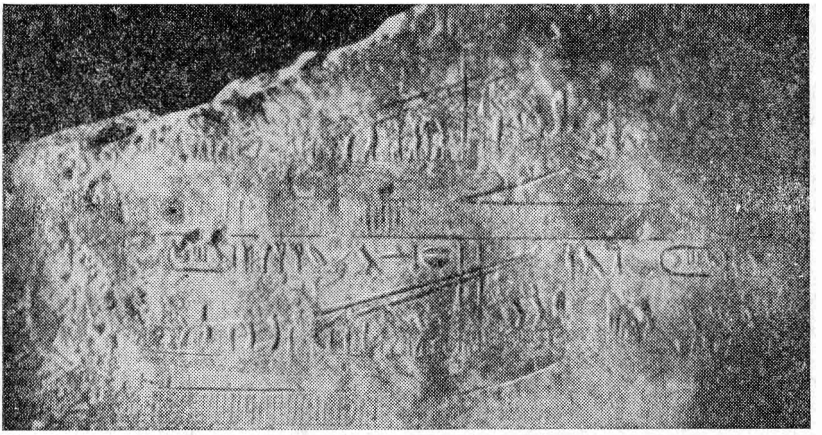


Fig. 37 — Navă maritimă egipteană (basorelief din mileniul al III-lea î.e.n.). Se văd catargele bipede compuse şi legătura longitudinală alcătuită dintr-o parîmă orizontală deasupra corpului navei (vezi fig. 38)

grea în condiţiile navigaţiei pe Nil. Ele nu aveau o punte propriu-zisă, aceasta fiind înlocuită de scînduri nefixate, sprijinite pe suporturi, care erau ridicate la încărcarea sau descărcarea navei.

Dacă s-ar putea să ne transpunem în epoca faraonilor şi să observăm navele plutind pe Nil, ne-ar surprinde provele şi pupele curbate maiestos, bogăţia ornamentelor care împodobeau suprastructura şi coloritul ca din basme al velelor. Pe unele dintre ele, egiptenii le împodobeau cu desene, şi, deoarece le plăceau culorile vii şi frumoase, navele lor semănau cu nişte uriaşe jucării de copii, executate cu multă migală. Însă dincolo de această minunată faţadă se ascundea îngrozitoarea soartă a miilor de sclavi care trăgeau la rame. În ţara în care, în timpul domniei faraonului Nechao (secolul al VII-lea î.e.n.), au murit 100 000 de sclavi la construcţia canalului care trebuia să facă legătura între braţul răsăritean al Nilului şi Marea Roşie, viaţa celor care trăgeau la rame preţuia foarte puţin.

Egiptenii construiau şi nave de mare. S-a păstrat pînă în zilele noastre un basorelief, datînd din jumătatea celui de-al treilea mileniu î.e.n., reprezentînd întoarcerea unei expediţii de pe coastele Asiei (fig. 37). Cu excepţia etravelor şi etambourilor aproape verticale, navele semănau, prin forma lor, cu cele

care navigau pe Nil, de unde se poate trage concluzia că nu prezentau o capacitate prea mare de navigaţie. În acest basorelief se pot distinge foarte bine catargele compuse. Suportul pentru catarg, sub forma a doi pari verticali, cu un braţ transversal, este astfel reprezentat pe desen, încît se pare că parii sînt situaţi în planul diametral al navei, adică unul după altul. Acest lucru trebuie însă atribuit modului de a desena al egiptenilor, care căutau să redea părţile cele mai importante ale modelului, în planele lor cele mai caracteristice (la figurile oamenilor, egiptenii desenau capul din profil, bustul în faţă, iar picioarele într-o parte). În realitate, suportul catargului se compunea din doi pari, aşezaţi într-un plan paralel cu planul cuplului-maestru. Este uşor de înţeles intenţia sculptorului dacă ne gîndim că în desenul în perspectivă ar fi fost vizibil numai un singur par al suportului, adică numai cel mai apropiat de observator.

O atenţie deosebită merită parîma groasă aşezată orizontal deasupra corpului navei. Ea reprezenta întăritura longitudinală care leagă etamboul şi etrava ridicate în sus. Această parîmă se întindea introducîndu-se între şuviţele ei o vergea de lemn, la fel cum se întinde astăzi sfoara unui ferăstrău cu cadru.

În basorelieful din Deir-el-Bahari (fig. 38) se arată şi nave de mare egiptene apărute cu 1 000 de ani mai tîrziu. Acest basorelief reprezintă expediţia reginei Hatsepsut în Punt, o ţară misterioasă din Arabia sau din Africa de unde egiptenii aduceau aur, fildeş şi sclavi. În basorelief se vede o navă cu 50 de rame, cu corpul jos la apă, lungă de aproximativ 20 m, cu etamboul terminat cu o sculptură în formă de floare de lotus. Şi această navă era pervăzută cu o legătură longitudinală deasupra corpului, de unde reiese că mai mult de 1 000 de ani constructorii de nave egipteni au rămas credincioşi sistemului de întărire a etravei şi a etamboului. Se pot vedea deja velele pătrate pe vergi (partea de sus a basoreliefului), foarte late, susţinute de două vergi orizontale, dintre care cea inferioară era susţinută cu numeroase balansine de vîrful catargului, deoarece numai vela nu ar fi putut să susţină o vergă atît de lungă şi de grea învergată în partea ei de jos.

Desigur că egiptenii nu au fost navigatori renumiţi, iar construcţiile lor navale nu au avut o influenţă prea mare asupra altor popoare mediteraneene, cu excepţia fenicienilor, de care eau legaţi prin raporturi comerciale. Cu toate acestea, şi în

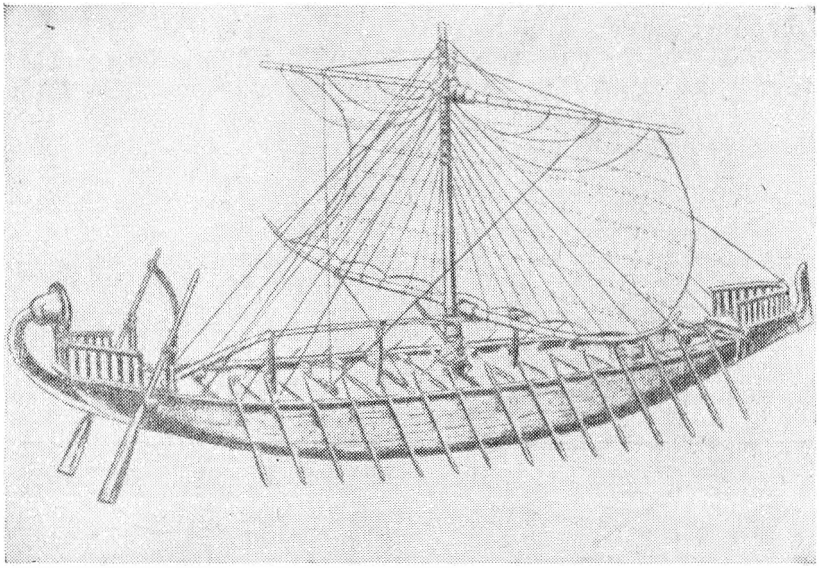


Fig. 38 — Navă de război egipteană. Desenul este bazat pe basorelieful din Deir-el-Bahari, care reprezintă expediția reginei Hatsepsut în Punt (secolul al XVI-lea î.e.n.). Lungimea navei circa 32 m, lățimea circa 6,5 m, pescajul circa 1,25 m, tonajul circa 85 t, suprafața velei 180 m², echipajul 35 de oameni. Parîmă longitudinală deasupra corpului navei (după Haushofer)

zilele noastre, în apele sudice ale Eurasiei, în utilajul și ornamentarea unor nave se pot întîlni elemente de veche proveniență egipteană.

Constructori de mijloace de navigație cu mult mai puțin talentați decît egiptenii au fost popoarele Mesopotamiei antice. Desenele și basoreliefurile descoperite în această țară fertilă ilustrează strădaniile neizbutite în legătură cu modul de propulsie și de guvernare făcute pentru învingerea greutăților. Asirienii au avut ideea, care ni se pare atît de surprinzătoare astăzi, dacă nu chiar de necrezut, ca locul cîrmei să-l ia unul dintre membrii echipajului, care înota în urma bărcii, rezemîndu-se cu pieptul pe un sac umplut cu aer remorcat de ambarcațiune și guvernînd barca bătînd apa cu picioarele. Documentul care ilustrează acest fel de „cîrmă" în navigația interioară asiriană (fig. 39) provine din secolul al VIII-lea î.e.n.

La acea dată, construcţiile navale de pe Nil şi din Marea Mediterană aveau deci o veche tradiţie de cîteva mii de ani.

Mai înainte au fost descrise navele rotunde de transport văzute de Herodot în Mesopotamia. Trebuie menţionat faptul

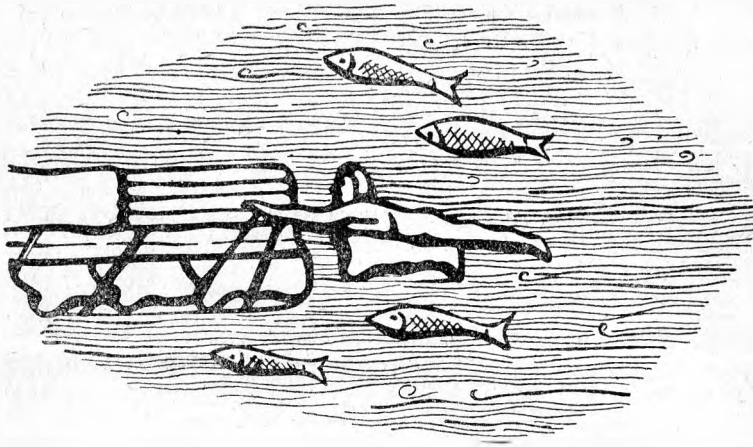


Fig. 39 — Plută asiriană din secolul al VIII-lea î.e.n., susţinută cu burdufuri. Om-cîrmă (după Paterson)

că burdufurile de piele folosite cu secole înainte de armatele asiriene[1] pentru traversarea apelor curgătoare (fig. 40) mai sînt şi astăzi folosite în Irak pentru susţinerea plutelor (în special la navigaţia în josul apei). La Mossul se introduc sub plute burdufuri denumite *kelek*, după care acestea pornesc cu mărfuri la Bagdad sau la Başak. Acolo, după descărcarea mărfurilor, scîndurile sînt vîndute, kelekurile desumflate şi trimise pe uscat la Mossul spre a fi folosite la un nou transport. Pînă şi factorul poştal din această ţară călătoreşte cu poşta şezînd între două burdufuri legate între ele.

În ruinele palatului lui Sennacherib, domnitorul Asiriei de la începutul secolului al VII-lea î.e.n., au fost descoperite două basoreliefuri reprezentînd primitivele nave de transport asiriene. Pe una dintre ele este instalat un car de luptă (fig. 41), iar pe cealaltă o încărcătură de cărămizi (fig. 42). Nava încărcată cu cărămidă trebuie socotită ca un coş mare rotund, dar nu

[1] De ele s-au folosit în Mesopotamia armatele greceşti la retragerea lui Alexandru Machedon.

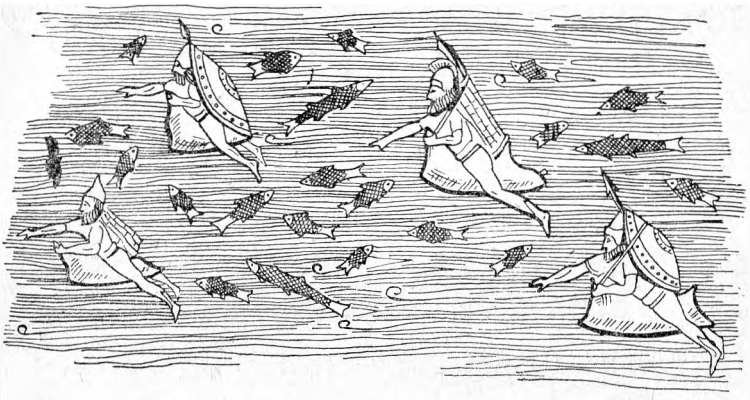


Fig. 40 — Luptători asirieni traversînd un rîu pe burdufuri

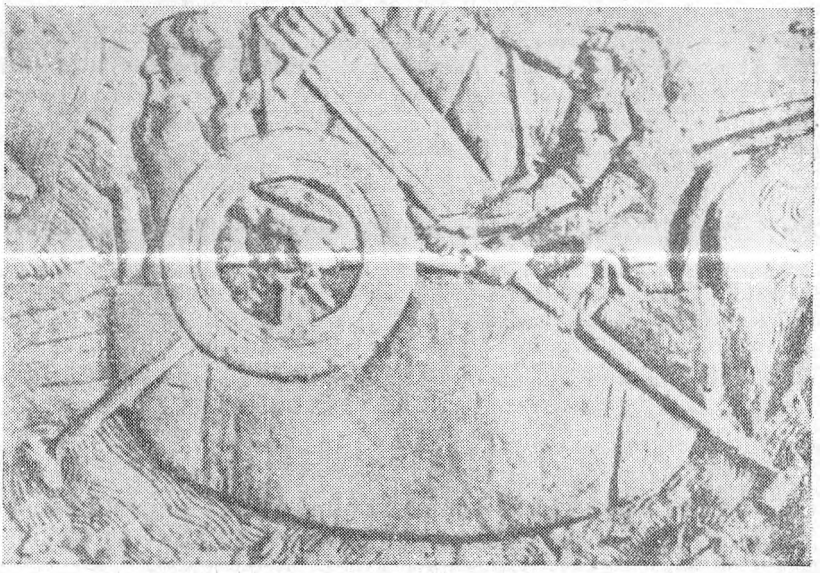


Fig. 41 — Navă de transport asiriană folosită la transportul unui car de luptă (ruinele palatului lui Sennacherib, secolul al VII-lea î.e.n.)

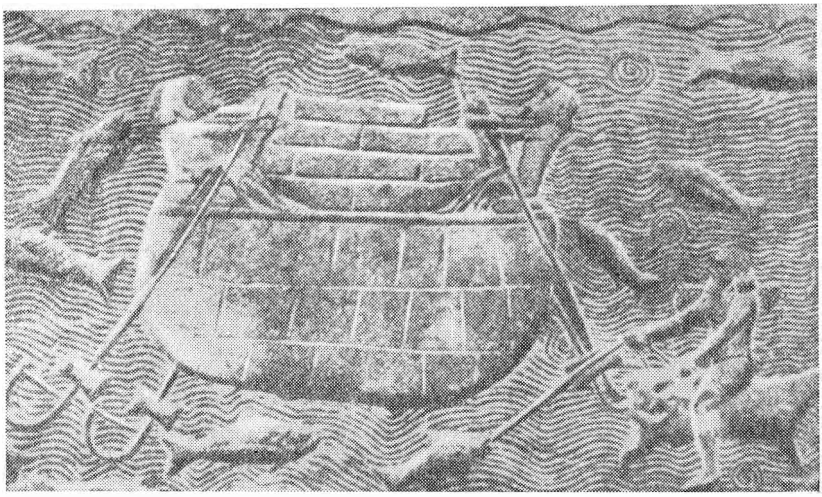


Fig. 42 — Navă de transport asiriană încărcată cu cărămizi (ruinele palatului lui Sennacherib, secolul al VII-lea î.e.n.)

este exclus ca artistului, necunoscător al legilor perspectivei, să-i fi servit ca model o navă cu fundul plat, construită din bucăți scurte de lemn. Acest mijloc de navigație se mai poate întîlni încă în zilele noastre în Irak.

Toate aceste mijloace de navigație foloseau ca propulsor o prăjină sau o ramă nefixată de bordaj. Basoreliefurile străvechi permit reconstituirea evoluției prin care a trecut rama în Mesopotamia. La început, dupa cum vedem în fig. 41, care reprezintă o navă rotundă asiriană transportînd un car de război, rama era o prăjină obișnuită, terminată cu un butucel transversal de lemn în formă de ciocan. Din cauza rezistenței apei, acest fel de ramă avea tendința de a se răsuci în mîinile celui care o manevra, așa că era greu de mînuit și nu dădea randamentul cerut (și în prezent se mai folosește în țările arabe și în India). În fig. 42, care reprezintă o *guffă* asiriană cu o încărcătură de cărămizi, se poate vedea o ramă îmbunătățită. Progresul constă în faptul că, dincolo de butucelul transversal, rama se prelungește cu un capăt curbat în forma unei cîrje. În apă, ca și cum ar fi o cîrmă mică, acest capăt preîntîmpină răsucirea ramei. Desigur că butucelul, care îndeplinea rolul penei ramei de

astăzi, trebuia să aibă o poziţie transversală pe direcţia deplasării, adică perpendiculară pe cîrjă. Artistul nu a vrut sau nu a reuşit să redea aceasta în basorelief, deoarece a aşezat butucelul şi cîrja în acelaşi plan.

Navele Mesopotamiei antice nu aveau vele. Este drept însă că există un basorelief care reprezintă o navă prevăzută cu catarg, transportînd pe Tigru grinzile necesare pentru construi-

Fig. 43 — Navă de transport asiriană prevăzută cu un catarg, fără velă, cu gabie. Secolul al VII-lea î.e.n. (Muzeul Luvru)

rea palatului lui Sargon al II-lea (secolul al VIII-lea î.e.n.). Aceasta este însă numai un catarg fără vele, însă cu gabie (fig. 43).

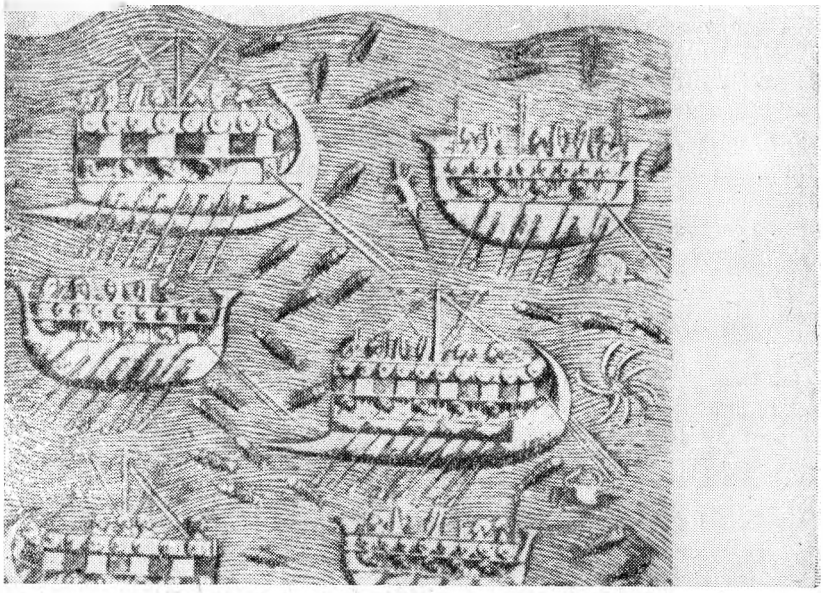


Fig. 44 — Flota de război a lui Senheryb, începutul secolului al VII-lea î.e.n. (după Gudin)

În afară de navele asiriene de transport menționate, în palatul lui Senheryb a mai fost descoperit un basorelief care reprezintă nave de război (fig. 44). În expedițiile lor maritime, asirienii foloseau nave construite de fenicieni. Acesta este unul dintre documentele istorice care ne permit cunoașterea construcțiilor navale feniciene. În gravură se văd două tipuri de nave: o galeră de război prevăzută cu un *rostrum (pinten)*[1], cu puntea protejată de scuturile războinicilor (un fel de apărătoare adoptată cu 1 500 de ani mai tîrziu de vikingi), și nave simetrice, de asemenea pline cu războinici, avînd etrava și etamboul curbate foarte mult în sus, însă fără pinten. Lipsa pintenului și forma rotunjită a corpurilor ne fac să credem că cel de-al doilea tip era chiar o navă comercială rotundă a fenicienilor,

[1] Se poate ca rostrumul să fi fost conceput de asirieni, care erau războinici mult mai buni pe uscat decît pe mare și care au inventat berbecul pentru dărîmarea zidurilor cetăților asediate.

înarmată în vederea unei expediții militare a asirienilor. Ambele tipuri de nave au cîte două rînduri de rame: nouă rame, inclusiv rama-cîrmă, în rîndul de sus și opt rame în rîndul de jos. Pe toate navele se vede numai un singur rînd de oameni care trag la rame. Rîndul al doilea se afla mai jos, sub un fel de punte construită deasupra oamenilor care trag la rame. Înălțimea la care se văd capetele celor de deasupra, din primul rînd, este aproximativ egală cu distanța care desparte cele două rînduri de rame.

Deși fenicienii cunoșteau și construiau nave cu osatură (chilă, etravă, etambou, coaste, borduri), galerele de război de pe basorelieful din palatul lui Senheryb prezintă o conformație diferită. Linia de-a lungul căreia partea inferioară a galerei se unește cu suprastructura este bine scoasă în relief. Această parte inferioară a corpului nu este altceva decît o luntre dintr-un singur trunchi (desigur din lemn de cedru), constituind elementul de bază al navelor de război feniciene din acele vremuri. Pe de altă parte, sistemul aranjării rameLor, care treceau prin bordajul aflat deasupra apei, și diferențierea nivelelor la care se sprijineau ramele reprezentau începutul sistemului pe care l-au perfecționat mai tîrziu grecii și care a fost folosit apoi la triera grecească.

Velatura flotei lui Senheryb era diferită de cea egeeană și egipteană. Vela feniciană era învergată numai pe o singură vergă orizontală. Mulțumită sistemului corespunzător de manevre, strîngerea velei se făcea fără coborîrea vergei, nu ca la egipteni. Pe vreme rea, dacă era nevoie, sistemul fixării vergei pe catarg permitea totuși coborîrea ei pe punte. Sistemul velelor învergate pe vergi, permițînd strîngerea velelor fără coborîrea vergei, a fost adaptat cu timpul în întregul bazin mediteranean și a ajuns și în nordul Europei. Suspendată sub vergă și legată cu parîme, pînza velelor forma suluri atît de groase, încît fără nici o greutate se putea ascunde în ele un om. Această ascunzătoare mai era încă folosită de marinarii ultimelor nave cu vele din Marea Nordului pentru contrabanda de băuturi alcoolice.

Primele mijloace de navigație feniciene au fost plutele din trunchiuri de cedru, coborîte de la poalele munților spre așezările de pe coastă pentru diferite construcții de pe uscat. Țara fenicienilor era renumită prin minunatele sale păduri de cedri, deci constructorii navali fenicieni nu au avut de în-

tîmpinat aceleaşi greutăţi ca egiptenii. Avînd la îndemînă un lemn de construcţie foarte bun, nu trebuiau să recurgă la legăturile longitudinale din parîme aşezate deasupra punţii şi nici la „coaserea" navelor lor. Construcţia navelor cu osatură au luat-o de la cretani.

Galerele feniciene de război, asemenea tuturor navelor antice cu rame, erau destul de manevrabile şi iuţi, dar numai pe distanţe mici, deoarece propulsorul lor uman obosea repede. Velele puteau fi folosite numai pe vînturi prielnice. Vela era folosită, de exemplu, înainte de luptă, cînd trebuiau cruţate forţele oamenilor care trăgeau la rame. În schimb, pentru navele feniciene de comerţ nu viteza prezenta importanţa capitală, ci capacitatea lor de încărcare. Neguţătorii de sclavi socoteau că majoritatea oamenilor care trăgeau la rame şi provizia de alimente şi de apă de băut necesară constituia un balast de prisos, care ocupa preţiosul spaţiu de încărcare. De aceea navele feniciene de transport erau nave rotunde, tipice, puse în mişcare îndeosebi de forţa vîntului.

Ramele erau folosite numai pe vreme bună sau cînd trebuia să se meargă contra vîntului. Pe sarcofagul din Sidon[1] din epoca Imperiului Roman (fig. 45) s-a păstrat un basorelief reprezentînd o navă feniciană de comerţ. Aceasta avea un singur catarg, cu o velă mare pe vergă. Cel mai interesant fapt care se observă pe acest basorelief este un catarg mic şi oblic în prova, începutul *bompresului* de astăzi. După cum vom vedea, acest catarg va apărea pe veliere mult mai tîrziu, fiind nelipsit în zilele noastre. Bompresul şi vela sa au apărut din nevoia de a avea o velă situată cît mai mult în afara provei, astfel încît să se poată prinde cît mai bine briza dimineţii[2], imediat după darea navei la apă sau după virarea ancorei. De aceea bompresul de mai tîrziu, mai bine dezvoltat decît al fenicienilor, iese cu mult în afara etravei. Totuşi, folosirea „strămoşului bompresului" de către fenicieni, inventatorii probabili ai acestui tip de catarg, ne face să preţuim minunatul lor talent de navigatori.

Vela mică şi dreptunghiulară care se vede pe catargul oblic (bompres) al navei feniciene de transport se numea la

[1] Sidon era un mare oraş fenician şi port la Marea Mediterană. Astăzi poartă numele de Saida şi se află la miazăzi de Beirut.

[2] Briza este un vînt local potrivit, care suflă ziua dinspre mare spre uscat (briza de mare), iar noaptea suflă în sens invers (briza de uscat).

romani *dolon*. Istoricii consideră că această velă este cel mai vechi *floc* din istoria navigaţiei, fără să ţină seama că această denumire, de provenienţă scandinavă sau olandeză, a apărut

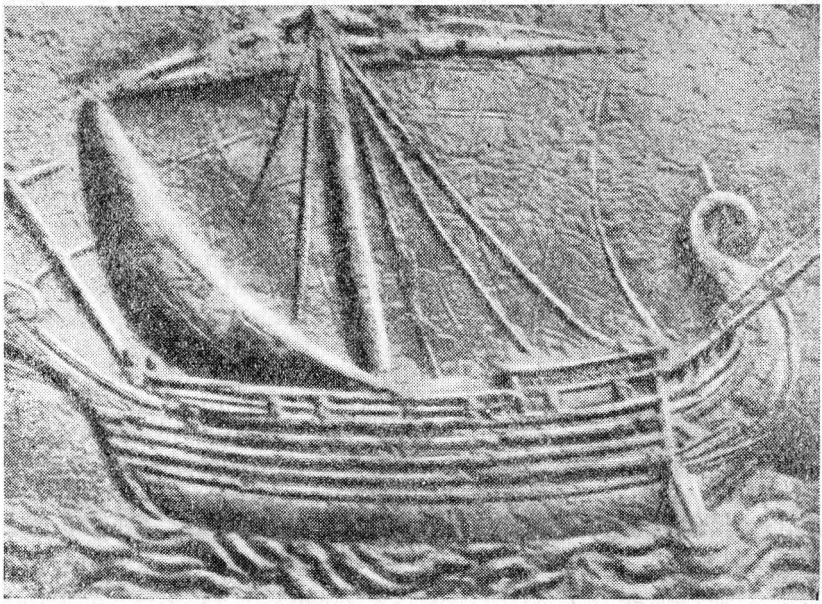


Fig. 45 — Navă comercială feniciană din epoca Imperiului Roman. La prova se observă un mic bompres cu o velă mică, dreptunghiulară (Luvru-Muzeul Marinei basorelief de pe sarcofagul din Sidon)

cu multe veacuri mai tîrziu. În prezent, prin floc se înţelege vela sau velele ridicate pe bompres. De aceea, pe o navă cu velatură mai dezvoltată, toate velele bompresului au în denumirea lor şi cuvîntul de floc. Pe nava feniciană la care ne referim nu exista însă un bompres propriu-zis. Abia la începutul erei noastre, cînd pe lîngă vechile nave cu un singur catarg au început să apară nave cu două catarge, termenul de floc s-a dat velelor fixate pe bompres.

În basorelieful menţionat se pot deosebi bine, în afară de aceasta, şi legăturile longitudinale pe partea exterioară a bordajului, precum şi rama-cîrmă, prevăzută cu o apărătoare de lemn pentru a o proteja de izbituri.

Fenicienii ştiau să încarce cu multă artă navele lor greoaie. Greementul de rezervă, armele, uneltele şi încărcătura, care de multe ori era alcătuită din sclavi, erau aranjate pe un spaţiu cît mai mic şi stivuite astfel încît să poată fi descărcate cît mai repede. Marinarii contemporani ar spune despre ei că erau foarte buni stivuitori de mărfuri generale[1].

Fenicienii navigau şi noaptea, orientîndu-se după Steaua Polară şi în general, după constelaţia Carul-mic. Ei au devenit renumiţi, fiind cei mai buni constructori navali şi navigatori ai epocii respective; se pricepeau să folosească la maximum posibilităţile reduse pe care le oferea navigaţia fără cîrme cu pană şi fără compas. Flotele lor — despre care avem, din păcate, atît de puţine date tehnice — navigau pe întregul întins al Mării Mediterane, deoarece aceşti neguţători de sclavi cu bărbi negre şi certăreţi au fost timp de cîteva secole cei mai buni comercianţi şi navigatori ai lumii antice.

Din datele pe care le avem, se ştie că la începutul secolului al VII-lea î.e.n. navigatorii fenicieni au înconjurat Africa, pornind prin Marea Roşie şi Oceanul Indian. Întoarcerea în Egipt s-a făcut prin Marea Mediterană, călătoria decurgînd deci în sensul de mişcare al acelor unui ceasornic. Totuşi nu avem date asupra navelor cu care ei au realizat această neobişnuită performanţă, despre care scria Herodot:

Navele Greciei antice

„Ea-i dete dar un lung topor de aramă
Cu două ascuţimi, c-o mîndreţe
De coadă de măslin vîrtos legată,
Uşor de mînuit. Apoi o bardă
Cu lemnul bine lustruit şi-l duse
La capătul ostrovului, pe unde
Erau copaci mai mari, arini, plopi
Şi brazi înalţi pînă la cer, cu trunchiul
Uscat de tot, călit de multă vreme,
O cherestea uşoară la plutire.
Zeiţa, după ce-i arătă locul
Copacilor cei mari, se întoarse acasă.
El începu să taie-atunci, şi lucrul
De grabă-l isprăvi. Cu totul zece
Copaci trînti pe jos şi cu toporul
Îi tot ciopli şi-i netezi cu barda
Ca meşter şi-i obli cu ciripia.

[1] Mărfuri transportate în bucăţi (lăzi, butoaie, saci etc.), spre deosebire de mărfurile transportate în vrac (cereale, cărbuni etc.).

Într-ast-aduse sfredele zeița
Și grinzile le sfredeli el toate,
Le potrivi pe urmă laolaltă
Și le-nnădi cu scoabe și cătușe.
Pe cît un maestru rotunjește fundul
Unei corăbii largi de marfă, atîta
De largă-și face și Ulise pluta.
Pe deși diregi așază podul cîrmei,
Îl pardosește bine cu lungi scînduri,
Cioplește un catarg cu care-mbină
Aninătoarea de vîntrele albe
Și-i face cîrma plutei ca s-o mîne
Și cu împletitura de răchită.
O-mprejmuie de-a lungul și de-a latul
Ca stăvilar de valuri. După-aceea
El grămădește-n fund povară multă.
Calipso-i mai aduce pînzetură
De pînzuit catargul, iar Ulise
Găti cu meșteșug și pînzitul.
Legă tot felul de frînghii, otgoane,
Și funii de slăbit sau strîns vîntrele
Și-și lunecă pe pîrghii pluta-n mare . . .[1]

Din această descriere reiese că plutele cu vele, atît de bine cunoscute de Homer, constituiau mijlocul de navigație îndeobște folosit de grecii din epoca sa.

Pe lîngă plute, ei mai cunoșteau și nave de război, folosite mai ales pentru transportul ostașilor, precum și nave feniciene comerciale de transport. Navele grecești, care au luat parte la războiul troian, aveau o osatură din piese solide, iar bordajul era din file fixate cu cuie de lemn. Ele nu aveau o punte continuă între prova și pupa și erau prevăzute cu un acoperiș special din scînduri care permitea trecerea luminii spre chesoanele mici situate dedesubt[2]. Pentru propulsie se folosea un catarg cioplit dintr-o singură bucată de lemn, o singură vergă, o velă pătrată, precum și ramele care erau folosite mai des decît velele. Instalația de guvernare se compunea dintr-una sau două rame scurte și late, așezate la pupa. O asemenea navă (cu Ulise legat de catarg, pentru a nu fi ademenit de sirene . . .) ne-o prezintă pictura de pe un vas de ceramică grecesc din secolul al V-lea î.e.n. (fig. 46). După cît se poate vedea, nava era joasă la apă, iar pupa ridicată, ca o

[1] *Odiseea*, cîntul V, v. 309—347 (după G. Murnu).

[2] Acoperișul de la pupa s-a transformat mai tîrziu în puntea comandantului navei. Această punte a rămas pînă în zilele noastre, dar pe navele moderne comanda se află la mijlocul navei.

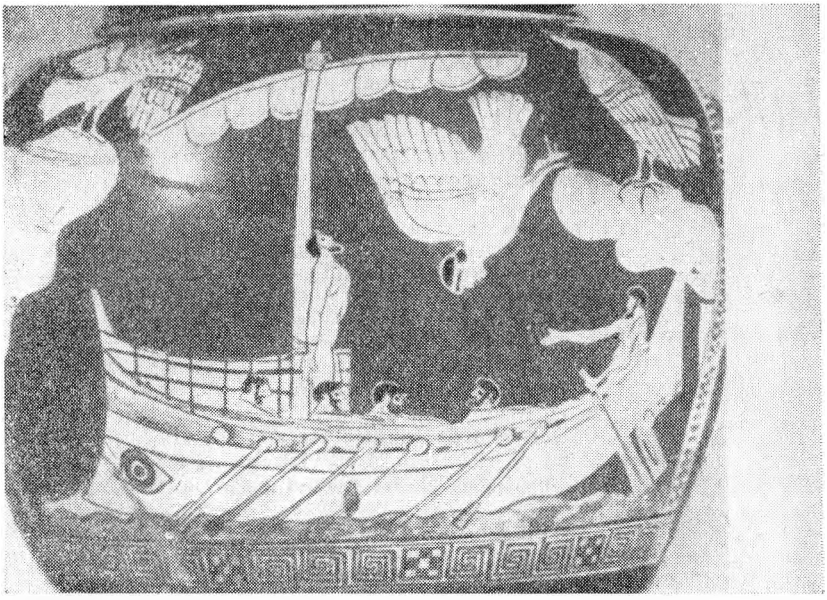


Fig. 46 — Navă grecească cu propulsie mixtă (desen de pe un vas din secolul al V-lea î.e.n. reprezentînd pe Ulise şi sirenele)

prelungire a chilei, ceea ce uşura tragerea navei pe uscat cînd se înnopta sau se termina călătoria. În schimb, la prova, chila era mai lungă decît etrava, fără însă să formeze un rostru sub apă. Dimensiunile unei nave cu 40 de rame (cîte 20 de rame în fiecare bord) ajungeau la circa 16 m, iar pentecontera, adică nava cu 50 de rame (cîte 25 de rame în fiecare bord) avea circa 32 m. Ultimele aveau deci cea mai mare lungime pe care putea să o aibă o navă cu rame. Marinarii care au avut ocazia să tragă pe mal o barcă de 24 de rame (cîte 12 în fiecare bord) ştiu ce înseamnă aceasta. De aceea ei trebuie să se gîndească cu respect la înaintaşii lor greci; nava cu 50 de rame era de cel puţin patru ori mai grea.

Pentru a preîntîmpina acţiunea distrugătoare a apei de mare, nava era acoperită cu un strat de vopsea (pitură): carena era vopsită (piturată) cu o culoare închisă, prova în albastru, iar bordurile în roşu.

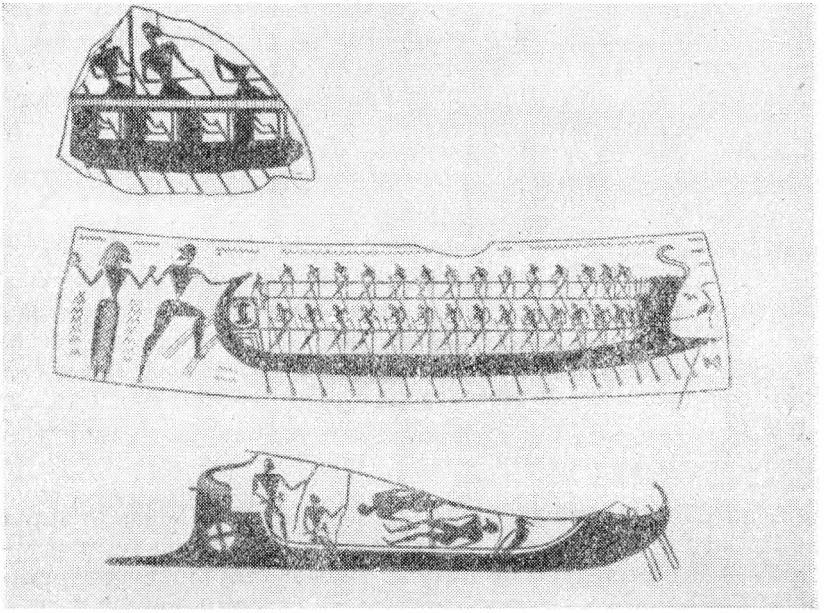


Fig. 47 — Nave de pe vasele de ceramică de la Dipylon, secolul al VIII-lea î.e.n. (după Henriot)

În epoca democraţiei militare descrise de Homer, regii aveau nevoie de nave pentru a întreprinde expediţii îndepărtate pe mare, în scopuri comerciale sau războinice. Nu este deci de mirare că, în Grecia lui Homer, construcţiile navale erau o artă patronată de zeiţa Pallas Athena, fiica lui Zeus, divinizată mai ales în oraşul Atena, a cărui protectoare era.

Pe vasele greceşti de ceramică provenite din secolul al X-lea pînă în secolul al VIII-lea î.e.n. şi descoperite în apropiere de Dipylon — poarta nord-vestică a zidurilor de apărare ale Atenei — se văd nave desenate foarte neclar (fig. 47).

Aceste desene erau executate în aşa-numitul stil geometric (de aici denumirea de vase geometrice dată uneori vaselor dipylonice), ceea ce nu a permis cercetătorilor să descifreze caracteristicile de construcţie ale navelor. Cu toate acestea, se crede că navele erau fără punte şi cu două rînduri de rame. În ele, oamenii care trăgeau la rame şedeau unii lîngă alţii, în

același plan. Pe aceste desene se pot deosebi rame duble pentru cîrmă.

Conform clasificării navelor în lungi și rotunde, pe vasele de ceramică grecești din secolul al V-lea î.e.n. se pot vedea două tipuri de nave (fig. 48). Un motiv care se repetă îl formează cele două nave așezate una în fața celeilalte. De obicei, una dintre ele, plină cu ostași înarmați, se pregătește parcă s-o lovească cu rostrul (pintenul) pe cea de-a doua, bombată și neînarmată.

Triera, nava cu trei rînduri de rame, a fost indiscutabil cel mai renumit și mai răspîndit tip de navă cu rame din epoca clasică a Greciei (secolele VI—IV î.e.n.). Ca navă clasică, lungă, cu fundul plat, ea a trecut prin diferite faze de dezvoltare. Primele triere, construite din inițiativa tiranilor sicilieni și a locuitorilor insulei Korkira (astăzi Corfu), se deosebeau foarte mult de trierele din timpul războiului peloponeziac (431—404 î.e.n.), iar acestea, la rîndul lor, erau în multe privințe inferioare navelor de mai tîrziu, galerele mediteraneene cu rame, care au dăinuit pînă la finele secolului al XVIII-lea. În lupta de la Salamina (480 î.e.n.), trierele constituiau deja forța principală a lui Temistocle. Pe atunci navele încă nu aveau punți continue la prova și pupa, osatura și bordajul lor fiind încă foarte slabe. O bucată de oțel sau un bolovan aruncate de pe verga unei nave inamice trecea prin puntea și fundul trierei, scufundînd-o. Osatura puțin rezistentă a rămas partea slabă a navelor pînă în secolul al XVII-lea, deși aceasta nu scade cu nimic iscusința constructorilor navali greci.

Pescajul trierei nu era prea mare: el depășea, probabil, numai cu puțin un metru. Se cunosc cazuri cînd soldații echipați complet săreau în apă și atacau astfel trierele inamice ancorate lîngă mal. Bordul liber la o trieră atică din jumătatea secolului al V-lea î.e.n. era de 1,4 m, lungimea de aproape 36 m și lățimea, inclusiv parapetele pentru rame, de 5,6—5,8 m. Cu dimensiuni atît de mici și cu centrul de greutate situat atît de nefavorabil, trierele se răsturnau foarte ușor. Din această cauză ele trebuiau să fie lestate cu pietre sau cu saci de nisip, greutatea balastului ajungînd pînă la 40 t. El era așezat pe fund. Începînd din secolul al V-lea, navele au fost prevăzute cu o punte continuă, pe care soldații, greu înarmați, înghesuiți mai înainte numai pe puntea de atac de la prova, puteau să se miște în timpul luptelor. De multe ori însă puntea nu acoperea tot

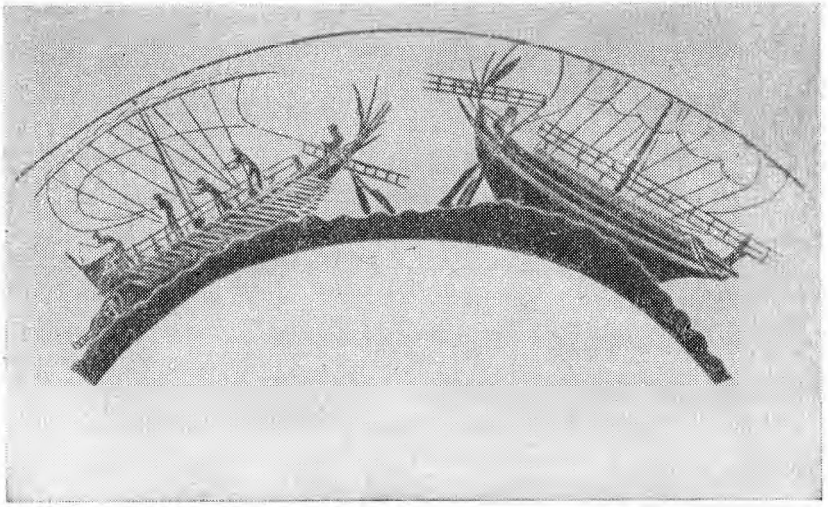


Fig. 48 — Navă lungă și navă rotundă pe un vas de ceramică atic din a doua jumătate a secolului al V-lea î.e.n.

mijlocul navei, ea avînd forma a două podețe de-a lungul bordurilor, la fel ca la șalandele din zilele noastre. În punte erau prevăzute deschizături, care serveau la scoaterea cu *giordelele* (căldările) a apei strînse pe fundul navei (apa de santină).

Triera avea într-adevăr o osatură. Șira spinării era formată dintr-o chilă grea de lemn și o carlingă, asemănătoare celor folosite astăzi. Ea reprezenta întăritura longitudinală a coastelor, acestea avînd forma literei U și fiind fixate pe chilă. Bordajul era format din file fixate după sistemul latin, adică bătute strîns una lîngă alta. În timpul luptei, navele grecești foloseau îndeobște un pinten, așezat la prova și denumit rostru. Din această cauză etrava era construită foarte solid. Rostrul era așezat la linia de plutire. Prova navei era întărită cu grinzi solide, iar pentru a face corpul navei să reziste loviturilor rostrului inamic, el era înfășurat o dată sau de două ori cu o parîmă groasă și solidă. Rostrurile aveau o lungime de aproape 3 m. Uneori deasupra liniei de plutire se mai monta un al doilea rostru, mai scurt.

Triera ateniană (fig. 49), cu toate că avea cam aceleași dimensiuni și particularități de construcție, avea un bordaj mai

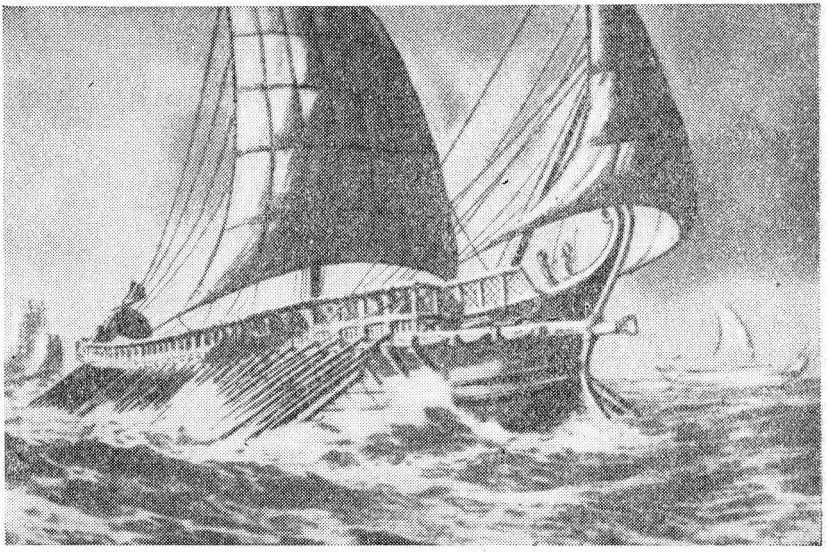


Fig. 49 — Triera ateniană (reproducere după Craemer)

rezistent, deoarece filele erau fixate pe ambele părți ale coastelor. În afară de aceasta, ele erau întărite în exterior cu un brîu de grinzi, fixate la nivelul liniei de plutire. Rostrul trierelor ateniene era prevăzut cu o armătură metalică, foarte puternică. Triera era tipul clasic de navă de război cu rame, dar care avea și vele. Astfel, ea avea două catarge demontabile, prevăzute cu vele simple, pătrate. Înainte de luptă, velele erau strînse, iar uneori întreaga arboradă și velatură se lăsa pe țărm, pentru a se asigura luptătorilor o mai mare libertate de acțiune. De săgeţile si proiectilele dușmane ei erau feriți de un fel de cort din piele întins deasupra punții.

Triera era o navă foarte frumoasă și maiestoasă. Etrava și etamboul, ridicîndu-se în sus într-un unghi de aproape 45°, aveau extremitățile împodobite și curbate ca un gît de lebădă. La pupa se afla platforma de comandă a trierarhului, așezată pe o podea triunghiulară, înălțată cu cîteva trepte față de nivelul punții. Tot aici se afla și cîrmaciul, manevrînd două rame-cîrme grele, cîte una în fiecare bord. Deși ele erau cuplate și puse în mișcare cu ajutorul unei combinații de maca-

rale şi de parîme (curenţi), acest tip de cîrmă constituia partea slabă a trierelor, la fel ca a tuturor celorlalte nave pînă la apariţia cîrmei cu pană. Grecii îşi dădeau bine seama de importanţa instalaţiei de guvernare pentru manevra navei (pe triere, după trierarh, al doilea grad era cîrmaciul), însă în privinţa aceasta s-au arătat mai puţin inspiraţi decît egiptenii.

În timp ce ancora, foarte rar folosită de navele de război, era o piatră grea, trierele aveau deja ancore de oţel, cu două braţe şi o traversă. În porturi nu se foloseau ancorele, trierele fiind legate cu parîme de nişte inele fixate pe mal. Ancorele erau legate cu parîme, deoarece nu se cunoşteau lanţurile de ancoră, ele au apărut pentru o scurtă perioadă la romani.

Se cunosc şi alte particularităţi de construcţie ale trierelor, ca, de exemplu, esenţele de lemn folosite şi modul cum se alegea lemnul, cu multă migală. Se cunosc de asemenea cu precizie uneltele pe care le foloseau marangozii greci şi arhitecţii navali. În schimb însă, din lipsă de documente precise (atît texte cît şi basoreliefuri sau desene) a rămas nerezolvată în principiu o problemă foarte importantă: repartizarea pe trieră a oamenilor care trăgeau la rame. Capitole întregi din diferite opere istorice şi enciclopedice şi chiar tratate speciale au fost dedicate acestei probleme. De această problemă s-au ocupat arheologii, istoricii, inginerii navali şi iniţiaţii mării, dînd diferite soluţii. Se pare că cea mai judicioasă şi mai probabilă dintre soluţii este aceea că nava de război greacă, pînă la transformarea ei în trieră, a avut o evoluţie destul de îndelungată.

Pentru ocrotirea oamenilor care trăgeau la rame pe nava atică fără punte şi cu „mijlocul gol", care în fond era o barcă mare, bordurile au fost înălţate cu una sau două file, tăindu-se în parapet nişte ambrazuri (deschizături rotunde) pentru rame. Acest procedeu, cunoscut de fenicieni, a fost adoptat şi pe navele greceşti în secolele VIII—VI î.e.n., în epoca lui Homer. Oamenii care trăgeau la rame rămîneau pe banchetele lor fără să fie văzuţi de inamic. Oamenii de la acest rînd de rame, primul şi cel mai important, au fost denumiţi *dzighiţi,* după cuvîntul grec *dzegon* — bancă.

Pentru menţinerea vitezei, atît nava cît şi greementul şi armamentul au fost mărite, adăugîndu-se un al doilea rînd de oameni care trăgeau la rame. Din practică a reieşit că

pentru evitarea încurcării ramelor, acest al doilea rînd de oameni trebuiau să stea ceva mai sus decît dzighiții, ramele fiind rezemate pe marginea bordajului, așa cum făceau mai înainte dzighiții cînd bordurile nu erau încă înălțate. În afară de aceasta, ei trebuiau să fie așezați ceva mai aproape de borduri decît dzighiții. Din această cauză, fiecare om care trăgea la cel de-al doilea rînd de rame a fost amplasat puțin înaintea dzighiților, adică puțin mai spre pupa. Oamenii care trăgeau la cel de-al doilea rînd de rame au fost instalați pe niște scăunele speciale. De la cuvîntul grec *tranos* (scăunel), ei au fost denumiți *traniți*.

Aceste nave cu două rînduri de rame (diere), care nu aveau nimic comun cu nava de același gen de pe vasele de ceramică dipylonice, la care oamenii din ambele rînduri ședeau unii lîngă alții la aceeași înălțime, prezentau neajunsuri serioase. Punctele de sprijin ale ramelor de sus (de pe parapet) și ale celor de jos, care ieșeau prin ambrazuri, erau situate în același plan vertical, în timp ce oamenii erau așezați la distanțe diferite față de ele: dzighiții mai departe, iar traniții mai aproape de bordaj. Principiul pîrghiei pe care se bazează trasul la rame era aplicat într-un fel pentru dzighiți și altfel pentru traniți (raporturile dintre brațele pîrghiilor fiind diferite). Forța oamenilor nu putea fi folosită la fel. Traniții, nu puteau să tragă la rame în condiții normale.

Pentru înlăturarea acestui neajuns, constructorii greci au mutat punctele de sprijin ale ramelor traniților în afara bordajului, ca la ambarcațiile sportive cu rame din zilele noastre, prevăzute cu *furcheți* în afara bordului. În acest scop, băncile pe care ședeau dzighiții, care serveau totodată și ca traverse, întărind transversal corpul navei, au fost prelungite în afara bordului cu 0,5 m în fiecare parte. Pe părțile ieșite în afară au fost instalate grinzi longitudinale, de-a lungul bordului, iar în acestea au fost făcute niște scobituri în formă de șa, denumite *dame* (fig. 50), în care se sprijineau ramele tranților. Întregul dispozitiv forma așa-numitul *parapet al ramelor*, inventat de Ameinocles din Corint (începutul secolului al VII-lea î.e.n.). În aceste condiții, traniții puteau să folosească rama cu randament maxim.

Adoptarea parapetului ramelor a făcut ca trasul la rame să fie mult mai eficace și aceasta a avut o mare importanță pentru flotele de război antice. Parapetul ramelor a avut pen-

tru navele cu rame aceeași însemnătate pe care a avut-o navigația împotriva vîntului pentru navele cu vele de mai tîrziu.

Unica piesă care permite reconstituirea precisă a corpului unei nave cu două rînduri de rame și cu parapet este renumita prova din insula greacă Samotraki, formînd soclul monumentului ridicat odinioară în cinstea luptei cîștigate acolo (fig. 51). Pentru aceste considerații, această statuie prezintă o importanță deosebită pentru cercetările făcute în domeniul construcțiilor navale din Grecia antică. Nava cu două rînduri de rame folosită ca model pentru acest soclu era o navă mică și iute, de legătură, în genul *avizourilor* din zilele noastre.

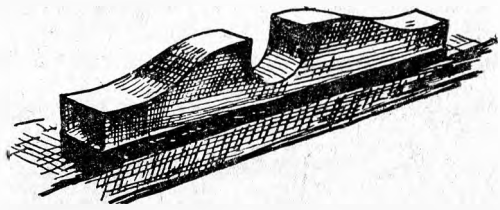


Fig. 50 — Damă în formă de șa pentru sprijinirea ramelor

Fig. 51 — Soclul monumentului ridicat în cinstea victoriei din insula Samotraki are forma unei prove de dieră grecească (Muzeul Luvru)

Perioada de folosire a navelor cu două rînduri de rame (diere) nu a fost lungă. Trirea a apărut prin adăugarea celui de al treilea rînd de rame la cele două existente. Noul rînd de rame a fost instalat sub dzighiți, în partea inferioară a navei, făcîndu-se în borduri un rînd suplimentar de ambrazuri pentru rame. De la numele acestei părți inferioare a navei (thalamos), oamenii care trăgeau la al treilea rînd de rame au fost

Fig. 52. — Fragment din vestitul basorelief din Acropole datînd de la jumătatea secolului al V-lea î.e.n. și reprezentînd o trieră (Muzeul din Atena)

denumiți *talamiți*. Instalarea talamiților necesita mai întîi o mărire a înălțimii navei. Din această cauză, dzighiții au fost mutați mai sus, iar spațiul liber de sub ei a fost rezervat talamiților. Talamiții erau așezați în același plan vertical cu traniții. Ramele traniților erau cele mai lungi, ale dzighiților mai scurte, iar ale talamiților cele mai scurte.

Reconstituirea repartizării vîslașilor descrisă mai sus a fost făcută pe baza renumitului fragment dintr-un basorelief din Acropole, datînd de la jumătatea secolului al V-lea î.e.n., descoperit în 1852 (fig. 52), precum și a unei plăci de marmură din secolul al IV-lea î.e.n., descoperită la Pireu cu 18 ani mai devreme. Textul ei conținea date referitoare la greementul navelor de război grecești. În fig. 53 (2) se arată, în secțiune prin planul cuplului-maestru, amplasamentul celor trei rînduri de oameni care trăgeau la rame. Oamenii sînt văzuți dinspre prova. Tranitul și talamitul se găsesc mai în fund (mai spre pupa), iar dzighitul mai aproape de observator. În fig. 53 (1) oamenii care trag la rame sînt amplasați așa cum i-a văzut autorul basoreliefului din Acropole, pe cînd în fig. 53 (3) se arată o trieră văzută dintr-un bord, în fig. 53 (4) văzută de sus și în fig. 53 (5) văzută din prova.

Din totalul de 170 de oameni care trăgeau la rame, 62 erau traniți, iar cîte 54 dzighiți și talamiți. Ramele traniților și cele

ale dzighiților, în poziție inițială, făceau un unghi de 20° cu apa, fiind deci paralele, iar cele ale talamiților — un unghi de 16°.

Această amplasare etajată a oamenilor de la rame (două etaje la trei niveluri) necesita o deosebită armonie în trasul la rame. Oamenii de la rame erau motorul navei. Pentru pregătirea corespunzătoare, oamenii erau instruiți pe uscat, pe niște instalații speciale.

Se prea poate de asemenea ca traniții, dzighiții și talamiții să nu fi fost amplasați după sistemul etajat descris, ci ca ei să fi stat cu toții la aceeași înălțime: talamiții la prova, dzighiții la centru, iar traniții la pupa. În sprijinul acestei ipoteze pledează faptul că o trieră cu oamenii de la rame amplasați etajat (o execuție cu puțin deosebită de cea descrisă), reconsituită în mărime naturală și lansată la apă, nu a dat rezultate satisfăcătoare. De această problemă s-a ocupat Napoleon al III-lea. Din ordinul lui a fost construită o triremă romană (asemănătoare trierei gre-

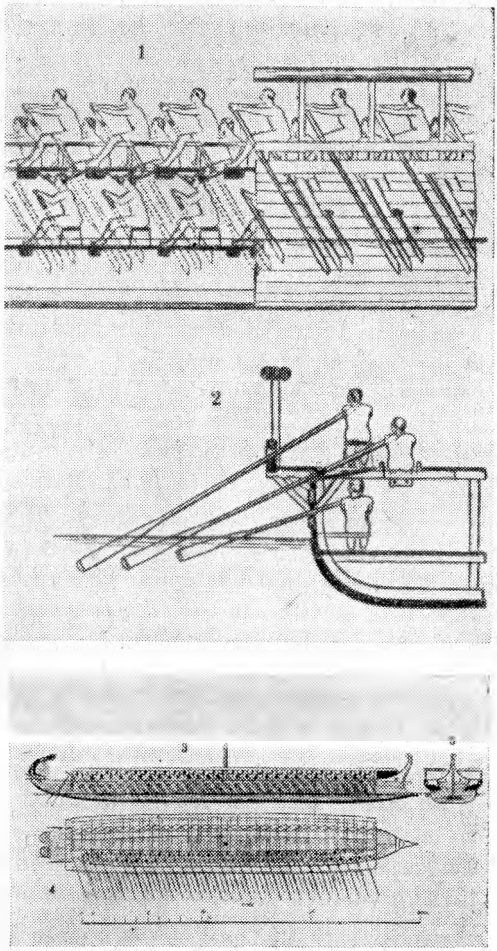


Fig. 53 — Amplasarea probabilă a oamenilor care trag la rame pe o trieră:
1 — secțiune longitudinală; *2* — secțiune transversală la cuplul-maestru, văzută din prova-tribord; *3* — vedere de ansamblu, văzută din tribord; *4* — vedere de sus; *5* — vedere dinspre prova (după Schwartz)

cești), după modelul făcut de arheologul Jal și de inginerul naval Dupuy de Lôme. Încercările făcute în radă și pe mare au demonstrat însă numai că grecii „construiau mai bine" și că trierele lor trebuie să fi fost altfel construite.

Și mai neclară este problema repartiției oamenilor de la rame pe *poliere,* adică pe navele avînd peste trei rînduri de oameni la rame. Dacă enigma trierei nu a putut fi rezolvată, cu atît mai grea este problema amplasării oamenilor la rame pe o *penteră* (navă cu cinci rînduri de rame), nava de război apărută mai tîrziu în Grecia antică, folosită abia pe vremea romană. Primele pentere au fost construite la Siracuza, în Sicilia, în anul 398. Abia cu 73 de ani mai tîrziu s-a hotărît să se introducă acest tip de navă în flota Atenei. În lucrările de specialitate de la sfîrșitul secolului trecut și de la începutul acestui secol se găsesc desene reprezentînd amplasarea în cinci etaje a oamenilor de pe o penteră. Asemenea desene trebuie să fie socotite mai degrabă ca niște exemple care arată cum nu puteau fi repartizați oamenii la rame, ținînd seama de faptul că pentera trebuia să aibă minimul de stabilitate necesar oricărei nave. De aceea în prezent predomină părerea că pe penteră oamenii nu erau amplasați la rame unul deasupra altuia, ci că, în genere, cinci oameni deserveau o singură ramă, la fel ca pe galerele venețiene din perioada mai tîrzie a evului mediu.

„Enigmele" navelor cu rame din Grecia antică însă nu se sfîrșesc cu aceasta. Textele grecești se referă la 10, 20 și chiar 40 de rînduri de oameni. Astfel, în anul 314 diadohul Antigonas dispunea de nave cu 9 sau 10 rînduri de oameni care trăgeau la rame. Fiul său, Demetrius I, regele Macedoniei, a avut o flotă compusă din nave cu 6 sau 7 rînduri de oameni la rame. În anul 301 a fost construită o navă cu 13 rînduri de rame, iar ceva mai tîrziu una cu 16 rînduri. După părerea lui Plutarh[1], ușurința și capacitatea de manevră a acestor poliere erau mult mai uluitoare chiar decît frumusețea formelor lor. Totuși, dat fiind că între perioada în care se construiau și se foloseau aceste nave și perioada în care Plutarh a scris despre ele trecuseră aproape două secole, opinia lui nu reprezintă părerea unui martor ocular.

[1] Biograf și filozof grec (46—126 e.n.).

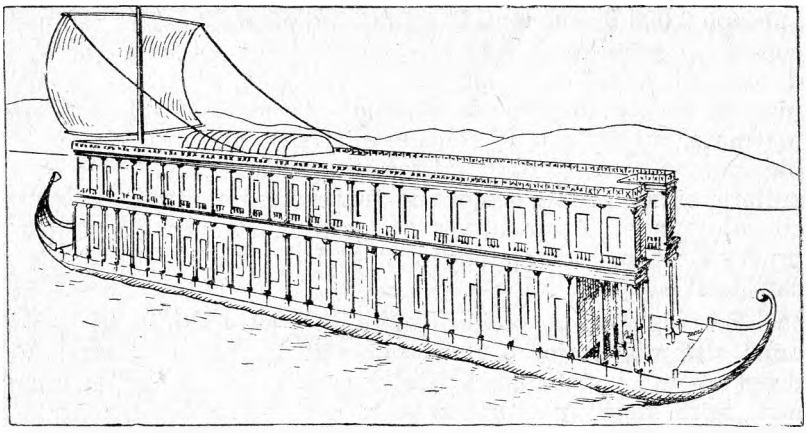


Fig. 54 — „Thalamagaos", palatul plutitor al lui Ptolomeu Filopator (după Köster)

În anul 260 î.e.n., domnitorul elenist[1] al Egiptului, Ptolomeu Filadelfos (285—246 î.e.n.), a primit în dar de la tiranul Siracuzei, Hieron al II-lea, o navă cu 20 de rînduri de rame. Dărnicia aceasta își are totuși o explicație: Hieron nu știa ce să facă cu o navă atît de mare. Nava era opera arhitectului Arhias din Corint. La lansarea la apă a acestui colos, care avea opt punți și catapulte uriașe, a asistat și Arhimede. Nava a făcut o singură călătorie, de la Siracuza la Alexandria, deoarece era prea mare pentru a putea fi adăpostită în vreo radă.

„Thalamagos", proprietatea lui Ptolomeu Filopator (221—203 î.e.n.), un alt domnitor al Egiptului. era un palat plutitor pe Nil, lung de circa 100 m, lat de 15 m, dar cu un pescaj de numai 1,8 m sau chiar mai puțin. El se deosebea printr-o suprastructură înaltă, dar cea mai importantă caracteristică a lui consta în faptul că era format din două corpuri legate între ele, avînd deci două prove și două pupe (fig. 54).

La fel era construită renumita *tesserocontera* (40 de rînduri de rame) a aceluiași Ptolomeu. Acest uriaș ar fi avut 150 m lungime, 24 m înălțime la pupa, 28 m la prova, 12 punți, 4 000 de oameni care trăgeau la rame, 400 de marinari, aproape 3 000 de ostași, inclusiv personalul de serviciu, deci ar fi avut la un loc

[1] Se dă numele de state eleniste statelor rezultate din dezmembrarea imperiului lui Alexandru Macedon.

aproape 8 000 de oameni. Presupunînd că aceste cifre fantastice conţin un grăunte de adevăr, trebuie ţinut seama că acest tip de polieră, la fel ca şi surorile ei mai mici, nu putea prezenta nici un fel de importanţă practică. Polierele mari, deşi greu înarmate, nu puteau fi folosite nici pentru lupte pe mare şi nici pentru comerţ. Rama-cîrmă nu putea fi manevrată cu rezultate bune, ţinînd seama de dimensiunile atît de mari ale corpului navei. Asemenea nave erau foarte rare, deoarece în practică ele nu corespundeau şi dădeau mai multă bătaie de cap decît aduceau foloase.

Este sigur că pe poliere oamenii nu erau amplasaţi la rame după sistemul etajat (atîtea etaje cîte rînduri de rame). Este drept că au existat autori care să susţină că au existat asemenea „zgîrie-nori" maritimi, însă împotriva acestor afirmaţii s-au ridicat marinarii iniţiaţi în teoria şi practica navigaţiei. De fapt nu există nici un desen sau basorelief antic care să reprezinte o navă cu mai mult de trei rînduri de rame. Pe lîngă aceasta, distanţa dintre rînduri este aşa de mică, încît exclude amplasarea etajată a oamenilor care trăgeau la rame. În general au predominat navele cu un singur rînd de rame, pe care numărul oamenilor de la rame varia între 30 şi 60.

Poliera cu mai multe etaje s-ar fi răsturnat la prima înclinare (bandare) din cauza aşezării prea sus a centrului de greutate. Numărul nu putea să reprezinte deci numărul de „etaje". Dacă el reprezenta însă numărul de oameni care deserveau o ramă, atunci lungimea unei astfel de rame ar fi trebuit să fie de 15 pînă la 30 m, din care 5—10 m ar fi reprezentat mînerul din interiorul polierei (raportul între lungimea ramei care iese în afara bordului şi a celei aflate în interiorul navei este în mod normal de 2 : 1). În general este greu să ne imaginăm cum ar putea 10, 20 ba chiar 40 de oameni să mînuiască o singură ramă, iar asemenea presupuneri nu pot decît să nască scepticism în rîndul marinarilor.

Pe de altă parte, oricît de experimentat ar fi fost şi chiar dacă ar fi avut cele mai bune condiţii fizice, un om nu ar fi fost în stare să tragă la rame mai mult de 8—10 ore. După acest timp, el ar fi trebuit să fie înlocuit cu un om odihnit. De aici s-ar putea trage concluzia că existau schimburi de oameni care trăgeau la rame. Pentru un marinar, expresia „20 de oameni la o ramă" ar fi verosimilă numai în cazul în care prin

ea s-ar înțelege nu 20 oameni mînuind o ramă, ci numărul total de oameni care trag la o ramă pe rînd (în mai multe schimburi), aceasta în cazul că ar exista repartizarea întregului echipaj de la rame în combinații asemănătoare celor de pe navele cu două etaje, de tipul trierei.

Nu este exclus ca tocmai un astfel de sistem să fi fost adoptat pe poliere, însă lipsesc textele istorice care să confirme această presupunere.

Roma antică: Liburna

În perioada dezvoltării trierei atice, Cartagina — fostă colonie feniciană, așezată în regiunea Tunisului de astăzi — era o mare putere maritimă. Constructorii navali cartaginezi au urmat tradițiile feniciene și au profitat de priceperea și experiența grecilor. Navele lor, cu trei și cinci rînduri de rame, erau mai mari și mai solide, mai adînci la apă (adică cu pescajul mai mare) și osatura mai puternică. De asemenea și orașele grecești din Sicilia, mai ales Siracuza, dispuneau de flote de război puternice. De aceea Roma, care se întărea din ce în ce mai mult, trebuia să țină seama de puternicii ei dușmani de pe mare. Totuși, romanilor le-au trebuit cîțiva ani pînă să se convingă că fără o flotă puternică nu vor reuși să învingă Cartagina, care învinsese pe sicilieni și se instalase pe insula acestora.

O penteră cartagineză aruncată pe uscat în apele puțin adînci din strîmtoarea Messina le-a servit romanilor drept model pentru navele lor de război. Ei au lucrat cu atîta ardoare la construcția flotei, încît cu toată lipsa lor de experiență, după cum ne relatează istoria, ei au lansat la apă 100 de pentere și 20 de trireme (triere la greci). Un mare neajuns al acestor nave consta în faptul că din cauza grabei s-a folosit la construcția lor lemn neuscat. Construirea acestei flote nu a reprezentat însă un record în ce privește construcțiile navale din antichitate, deoarece din anumite documente se poate deduce că Hieron I al Siciliei (478—467 î.e.n.) a construit peste 200 de nave în 45 zile, iar Iuliu Cezar (101—44 î.e.n.) în 30 de zile de la doborîrea copacilor a construit o flotă destul de impunătoare.

Dîndu-și seama de inferioritatea lor în ce privește navigația și de lipsa lor de experiență în bătăliile navale, romanii au reușit să inventeze un dispozitiv datorit căruia lupta nu

depindea de priceperea marinarilor, ci de vitejia luptătorilor. Acest dispozitiv, pe care ei l-au denumit *corvus*, consta într-un podeț mobil prevăzut cu gheare pentru abordaj, care se cobora cu parîme cu ajutorul palancurilor (fig. 55). Abordarea navei

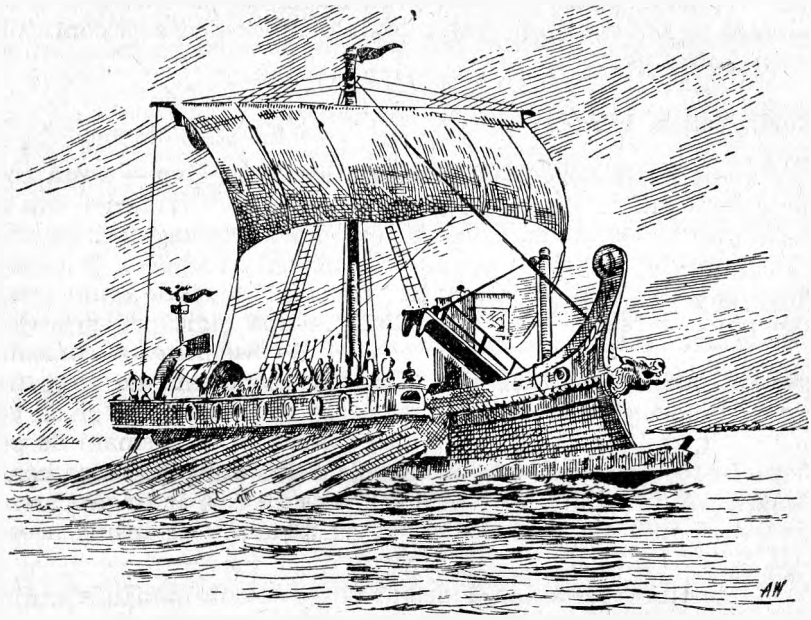


Fig. 55 — Galeră romană prevăzută cu podețul denumit *corb*

inamicului cu ajutorul corbului ușura trecerea pe ea a luptătorilor. Forma ghearei semăna cu ciocul încovoiat al unui corb, de unde i se trage și numele. În timpul celor trei războaie punice[1], dintre care de fapt numai în primul a avut loc o bătălie navală, cartaginezii nu au reușit să găsească nici un mijloc tehnic sau tactic de apărare împotriva corbilor romani. Un dușman cu mult mai de temut pentru penterele romane, construite în grabă, erau vînturile nefavorabile, furtunile și coastele stîncoase. Flotele romane au pierit în trei rînduri fără să fi întîlnit măcar o navă dușmană.

[1] În care Roma a învins Cartagina, iar în anul 146 î.e.n. a distrus-o complet, ștergînd-o de pe suprafața pămîntului.

În afară de corb, romanii nu au mai adus alte perfecționări sau elemente noi în construcția penterelor punice.

Abia în bătălia navală de la Actium (anul 31 î.e.n.), generalul roman Agrippa (63 î.e.n.) a opus flotei lui Antoniu și a Cleopatrei nave de tip nou. Acestea erau *liburnele* (fig. 56), care

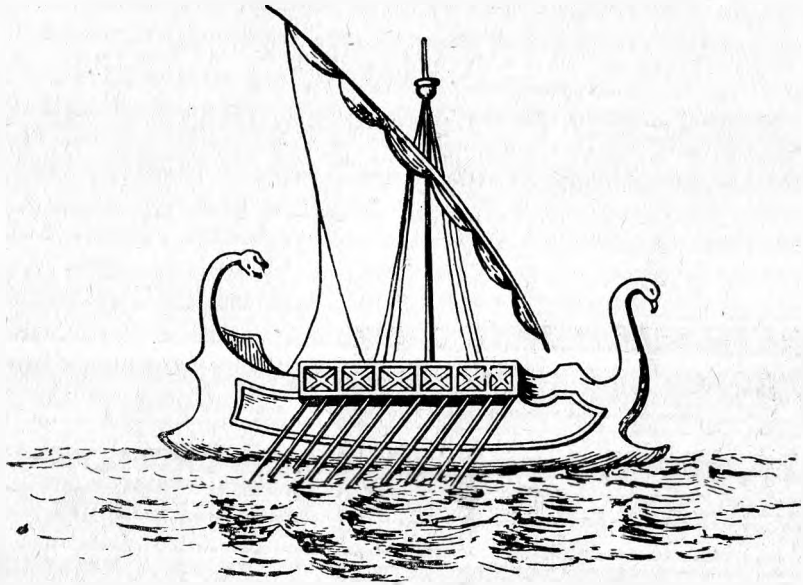


Fig. 56 — Liburnă (după Rühlmann)

făceau parte din categoria navelor lungi. Prevăzute cu rostru, asemenea tuturor navelor cu rame din acea epocă, ele erau totuși mai mici și mai ușoare decît navele cu trei sau cinci rînduri de rame. Avînd numai un singur rînd de rame, ele erau neegalate în ce privește manevrabilitatea și iuțeala. Calitățile liburnelor au fost descoperite de Agrippa în timpul expediției romane împotriva piraților din Iliria (Albania și Dalmația de azi), ale căror flote se compuneau din aceste nave sprintene. Probabil că liburnele aveau corpul cu fundul ascuțit (în formă de V), fapt care mărea capacitatea lor de navigație. Adoptînd construcția liburnelor, romanii au folosit aceste nave pînă în timpurile bizantine, adică pînă în secolul al V-lea e.n. Prin folosirea unor elemente arhitectonice ale penterei, triremei

și liburnei a apărut galera romană cu rame și înarmată cu un rostru submarin.

Nici în construcția navelor rotunde de comerț, romanii nu au realizat un progres mai mare. De fapt construirea flotelor de acest tip pe vremea romană era monopolizată de fenicieni și greci. Deplasamentul, velatura, propulsia cu ajutorul rameлor și cîrma navelor romane erau, în principiu, la fel ca în Egipt, Fenicia și Grecia, iar deosebirile constau numai în detalii. Navele de transport romane erau destul de joase la apă și aveau un catarg simplu și scurt, care, atunci cînd nu mai era nevoie de el, era demontat.

Cea dintîi comandă care se dădea la plecarea în călătorie a unei nave romane, la fel ca la egipteni sau fenicieni, era „Puneți catargul!", urmată de comanda „Întindeți velele!". Unele nave de transport aveau în prova un catarg scurt prevăzut cu o trincă (fig. 57).

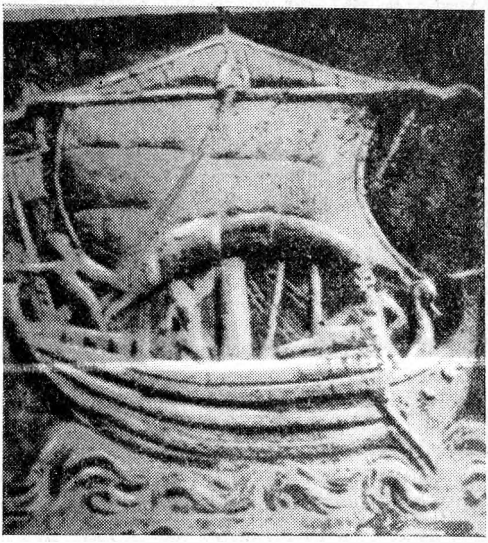


Fig. 57 — Navă de comerț romană. Basorelief găsit la Ostia (după Vocino)

Navele nu aveau o punte continuă, ci numai scînduri nelegate, aranjate la prova și la pupa. Cîrma consta dintr-o ramă simplă sau dublă, mînuită de un singur cîrmaci.

Din flotele romane făceau parte nave care, deși mici, erau totuși în stare să transporte sute de oameni, bineînțeles în condiții neconfortabile. Din relatări reiese că o navă — fără punte — transporta 276 de deținuți înghesuiți, care trebuiau să stea numai în picioare și nu aveau nici un fel de acoperămînt împotriva vîntului sau soarelui. Numai pe rîuri și lacuri circulau puține nave de pasageri, folosite de patricienii bogați, nave prevăzute cu biblioteci, băi și ghivece cu flori.

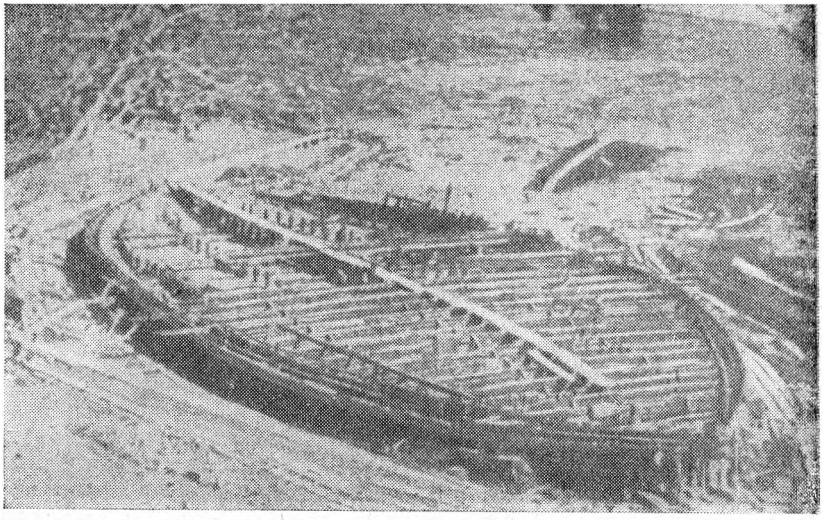


Fig. 58 — Galeră imperială scoasă din lacul Nemi (Institutul Național Luce-Roma)

În genere, romanii nu manifestau nici o dorință de a construi coloși maritimi. Cel mai mare tonaj îl aveau navele construite special pentru transportul obeliscurilor, care împodobeau pieţele publice din Roma și din alte orașe. Acestea erau un fel de galere cu un singur catarg. Probabil că erau remorcate de galere cu rame. Nava „Acatus" a adus în portul roman Ostia un obelisc mare și 1 200 pasageri.

Cele două galere din timpul domniei împăratului Caligula (37—41 e.n.) reprezentau o trecere de la navă la ponton. Ele erau puse în mișcare cu ajutorul ramelor sau trase la remorcă. Navele de acest tip serveau pentru ceremonii religioase sau festivități imperiale organizate pe bordul lor, dar nu pentru transporturi pe mare. Săpăturile din Nemi (fig. 58) au scos la iveală mai multe amănunte interesante de construcţie cum ar fi sistemul bun de etanșare care consta în acoperirea filelor bordajului cu un strat de lînă îmbibată cu smoală, pe care erau fixate apoi foi subţiri de tablă de plumb. Pe galerele lui Cali-

gula s-au descoperit ancore cu o bară transversală mobilă. Acest tip de ancoră, denumită „ancora amiralității", a fost brevetat în Anglia la jumătatea secolului al XIX-lea, fiind socotită o invenție. Ancora cu bară transversală mobilă se folosea pe navele seleucizilor, dinastia elenistă care a domnit în Siria între anii 312 și 64 î.e.n.

CAPITOLUL AL III-LEA

Joncile și pirogile

Bazinul Mării Mediterane a fost, fără îndoială, leagănul navigației maritime europene. Multe dintre datele referitoare la istoria Asiei ne fac să presupunem că inventatorii compasului — chinezii — construiau flote maritime din vremuri tot atît de îndepărtate, dacă nu și mai vechi, ca și fenicienii. Pe baza acestor date se pune astăzi la îndoială teoria după care, pînă în anul 139 î.e.n., în China nu se construiau încă nave de mare. Mai devreme sau mai tîrziu, arheologia va aduce aportul său la elucidarea acestei taine.

Navele din apele chinezești

Datorită numărului mare de diferite tipuri de plute și bărci care străbăteau sau mai străbat încă apele interne ale Chinei se poate urmări transformarea plutei în *joncă fluvială,* înainte de a deveni *joncă de mare.*

La nord de Iunnan, pe rîul Ja-Ho, pe lîngă plutele obișnuite se întîlnesc plute de bambus cu prova lată și arcuită mult în sus. Plutele de acest tip au forma unui dreptunghi alungit. La prova se află o încăpere mică, folosită ca adăpost pentru echipajul format din 7—8 persoane. Prova se menține ridicată în sus cu ajutorul unor parîme. Această arcuire a provei este posibilă datorită elasticității bambusului (fig. 59).

În schimb, plutele care transportă, de exemplu, cărbuni pe rîul Min-Ciang sînt plate, dar sînt prevăzute de jur împrejur

cu o bordură verticală, care împiedică alunecarea încărcăturii în apă. Cu timpul, prin umplerea spațiului dintre coaste, bordura a devenit parapet. În acest caz, transformarea plutei în navă a decurs la fel ca în lumea egee sau în Grecia lui Homer.

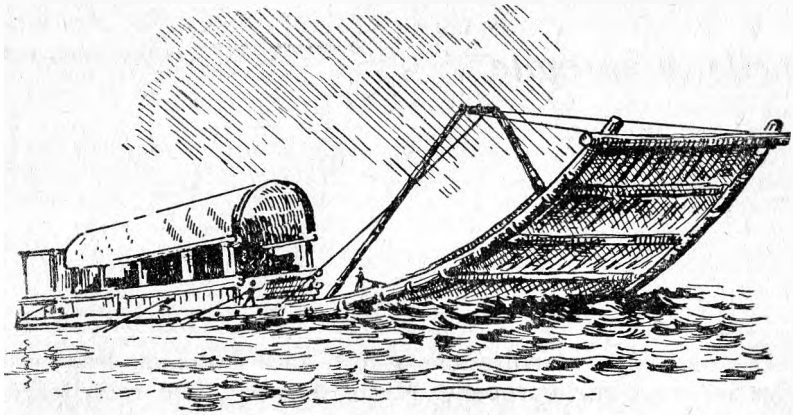


Fig. 59 — Plută chinezească cu prova arcuită în sus

Majoritatea joncelor fluviale au formă dreptunghiulară, cu extremitățile ușor îngustate, iar fundul complet plat. Ele sînt puse în mișcare de rame articulate fixate pe suporturi, care prin forma și felul lor de acționare imită membrele păsărilor palmipede care înoată (fig. 60).

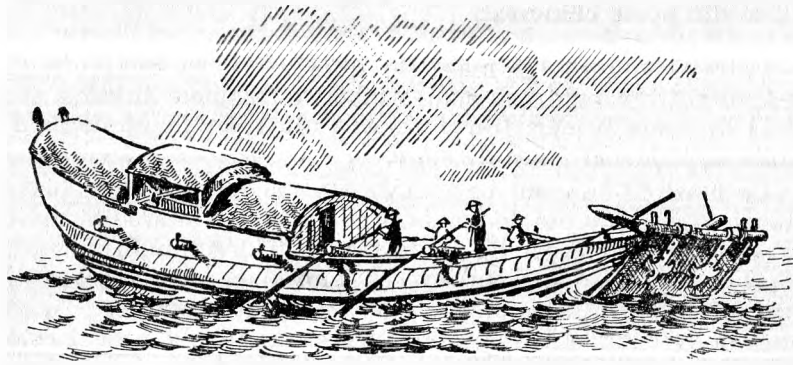


Fig. 60 — Tip de joncă cu rame pe suporturi, folosit pe fluviul Ian-țzî (după Poujade)

Încă din cele mai vechi timpuri, chinezii au realizat pe aceste jonci, construite relativ simplu (dacă se trece cu vederea sistemul ingenios de tras la rame), o amenajare de o importanţă deosebită pentru siguranţa navigaţiei, *pereţii etanşi,* adică pereţi despărţitori în interiorul corpului navei.

În arhitectura navală europeană, prima navă cu astfel de pereţi etanşi a fost *„Great Britain“,* construită complet din oţel şi lansat în 1843. În această privinţă, constructorii chinezi au devansat pe europeni cu multe secole. Pereţii etanşi de lemn împărţeau jonca în mai multe compartimente. Această amenajare s-a dovedit a fi foarte importantă în navigaţia pe fluviile repezi şi periculoase ale Chinei, faţă de care Vistula, chiar revărsată, pare un pîrău liniştit.

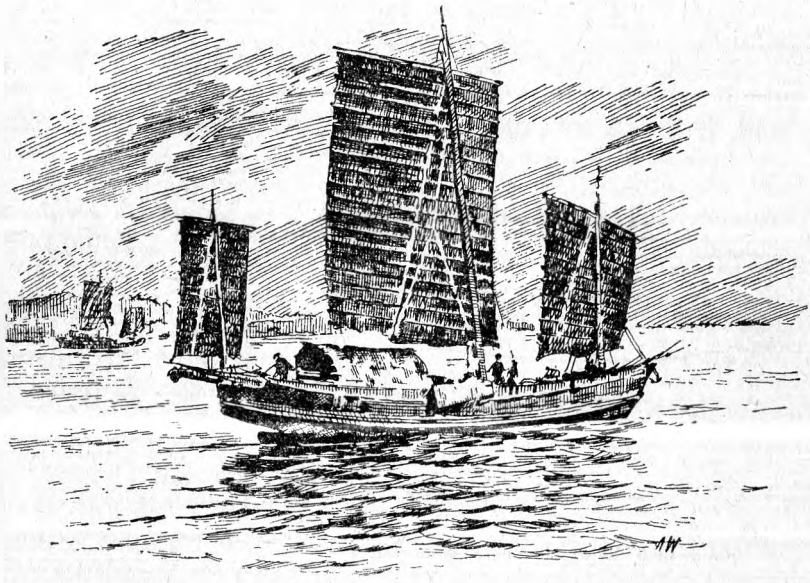


Fig. 61 — Joncă chinezească de mare

Jonca chinezească de mare (fig. 61) este, fără îndoială, cea mai veche navă a Asiei de sud. Din vremuri imemoriale ea străbate apele Chinei, pe care plutesc, probabil, mult mai multe nave decît în toate celelalte ţinuturi ale globului luate la un loc. Marco Polo a fost primul european care a atras atenţia asupra joncilor, considerîndu-le ca „mult mai bune“ şi „mai bine adap-

tate pentru mare" decît navele comerciale ale Genovei şi ale Veneţiei, care sînt mai greoaie, mai puţin etanşe şi mai slabe. În vremea în care Marco Polo întreprindea vestita sa călătorie (1275—1292), joncile mari chinezeşti navigau înspre Iava, Sumatra şi alte insule mai îndepărtate, navigaţia lor avînd pe atunci o tradiţie de veacuri.

Şase secole după Marco Polo, marinarii europeni au avut ocazia să studieze joncile chinezeşti mai de aproape şi să constate că ele se deosebesc în multe privinţe de navele europene. „Dacă s-ar întîmpla ca marea să arunce o joncă pe coasta Franţei, noi, după ce am pune-o pe apă, am încerca să navigăm întorcînd-o cu pupa înainte". Afirmaţia aceasta nu este a unui profan. Ea aparţine căpitanului de fregată Paris, care se pricepea la navele cu vele şi care a ajuns mai tîrziu amiral. Această tendinţă de manevră greşită a joncii se datoreşte formei speciale a corpului ei.

Navele cu vele europene din secolul al XIX-lea aveau corpul mai lat la centru (mai rar între prova şi centru), pe cînd tipul de joncă întîlnit cel mai des este o navă a cărei parte mai lată se află între centru şi pupa (fig. 62). Datorită acestui fapt, corpul joncii se aseamănă cu trupul unei păsări palmipede. Probabil că rata sălbatică a fost pentru chinezi un asemenea model, după cum peştele a fost pentru grecii antici. Concepţia chinezilor s-a dovedit însă mai bună. La jumătatea secolului trecut (23 august 1851) a avut loc o regată în jurul insulei engleze Wight, în Canalul Mînecii, între goeleta americană „America", cu corpul executat după modelul unei jonci, şi diferite goelete engleze din aceeaşi clasă. Victoria de necontestat a „Americii" şi experienţele executate ulterior în bazinele experimentale cu nave avînd corpul de diferite forme au confirmat pe deplin că cea mai adecvată formă a corpului unui velier este aceea care are lăţimea cea mai mare înapoia mijlocului navei spre pupa, la fel ca la jonci.

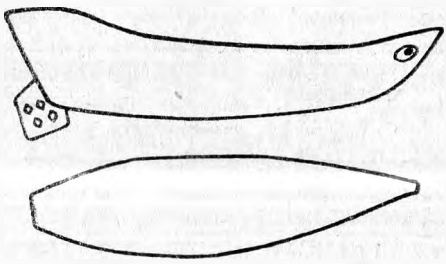


Fig. 62 — Reprezentare schematică a corpului unei jonce de mare chinezeşti

La acest succes a contribuit şi faptul că „America" avea un tip mai nou de velatură, renunţîndu-se la velele mari care

se umflă în bătaia vîntului și care au fost înlocuite cu vele mai plate și mai rigide. Aceste caracteristici le prezintă din cele mai vechi timpuri tocmai velele joncilor. Cu toate aceste mari calități, vecinii apropiați ai Chinei, cum sînt japonezii, malaiezii, siamezii și vietnamezii, nu au fost tentați să folosească joncile.

Vela chinezească are forma unui patrulater asimetric, format din cel puțin șase fîșii *(ferțe)* de împletitură elastică de bambus, dar atît de groasă încît vela își păstrează rigiditatea necesară. Fiecare ferță are forma unui patrulater, aducînd cu un trapez. Rigidizarea de-a lungul ferțelor se face cu ajutorul unor vergi de bambus, care nu sînt vergi propriu-zise, cu ex-

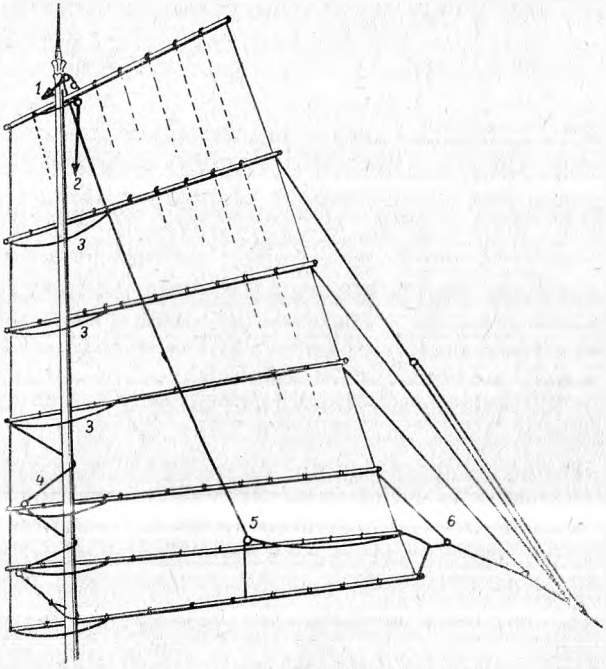


Fig. 63 — Velă chinezească:
1 — fungă; *2* — parîmă pentru dat poziția corectă a vergii, care se manevrează de pe punte (specifică velelor chinezești); *3* — legături intermediare; *4* — parîmă înfășurată în elice (spirală) care ține vela aproape de catarg; *5* — balansină; *6* — școte; *7* — manevră comună pentru școte (după J. Poujade)

cepția celei de sus și a celei de jos, de obicei mai groase (fig. 63) și așezate aproape perpendicular pe catarg. Toate vergile sînt legate de catargul de bambus fie cu niște parîme scurte,

fie cu o parîmă care merge în elice de la verga superioară a velei pînă la cea inferioară. Datorită acestui fapt, vela lucrează de-a lungul întregului catarg, care în alte condiţii ar fi supus la solicitare numai în locurile de care sînt prinse vergile. Şcotele (care au fost descrise în capitolul „Apariţia navei") nu sînt simple ca la velele europene sau arabe, ci constau din cîteva saule subţiri, care sînt fixate de capetele vergilor tuturor ferţelor şi care converg ca nişte raze într-un punct, ceea ce permite întinderea uşoară a marginii de cădere a velei.

Ca rezultat, sistemul împărţirii velei prin vergi, legarea acestora din urmă de catarg, ramificarea şcotelor şi reducerea suprafeţei velei (terţarolarea) prin metoda vergilor au făcut din velele semirigide ale celor două sau trei catarge ale joncii chineze şti de mare un mijloc de propulsie cu calităţi aerodinamice deosebite. Velele chineze şti, ale căror ferţe se aseamănă de jos pînă sus cu scîndurelele unor jaluzele, lucrează cu elasticitate şi în acelaşi timp cu rigiditatea aripilor unei păsări.

Din cele mai vechi timpuri, chinezii cunoşteau atît cîrma laterală sub formă de ramă, cît şi cîrma în planul diametral al navei. Şi în acest domeniu ei au dovedit superioritatea lor asupra celorlalţi navigatori din antichitate. Din rama obişnuită de guvernat a rezultat în cele din urmă cîrma chinezească, fixată pe o piesă de lemn şi prevăzută cu o eche lungă. Cufundarea adîncă a penei, care depăşeşte chila navei, măreşte suprafaţa de rezistenţă, reduce prin aceasta deriva şi uşurează navigaţia în volte.

Cu vremea, numai joncile chineze şti din golful Siam au păstrat — după cum rezultă din diferite gravuri vechi — cîrma laterală, dar din forma corpului navei şi a suprastructurilor acestor jonci reiese că ele nu se asemănau decît în mică parte cu construcţiile chineze şti originale. Construcţia lor a suferit schimbări importante în decurs de cel puţin opt secole. Aceasta se poate vedea de pe un basorelief medieval din Bayon (Cambogea). Schema unei jonci de acest tip este arătată în fig. 64, iar cîrma laterală în fig. 65.

Cîrma cu pană a joncilor chineze şti de mare depăşeşte chila navei, iar o altă caracteristică a ei constă în faptul că pana este prevăzută cu găuri rotunde (fig. 66). Marinarii din Europa îşi băteau joc de cîrma *„găurită"* a chinezilor, dar nu aveau dreptate. Din experienţele făcute nu de mult în bazine experimentale a reieşit că prin perforarea penei creşte randamentul la guver-

nare, datorită dispariției vîrtejurilor de apă care se formează pe suprafața penei, deoarece apa nu mai presează. Raportată la profilul carenei navei, suprafața cîrmei chinezești era cu mult mai mare decît suprafața cîrmelor navelor europene medievale.

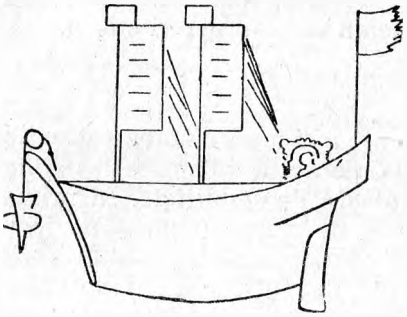


Fig. 64 — Schema unei jonci chinezești din Siam

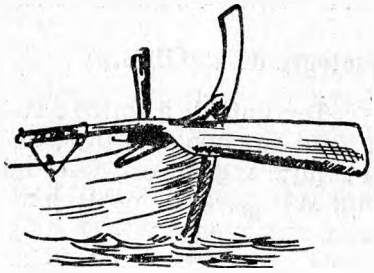


Fig. 65 — Cîrma laterală a unei jonci chinezești din Siam (după J. Poujade)

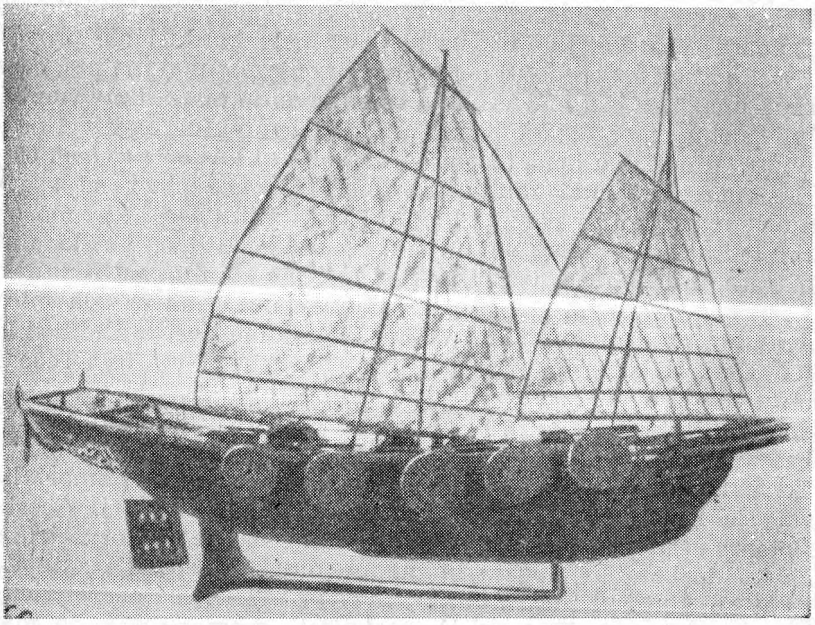


Fig. 66 — Joncă chinezească de război, cu cîrma perforată (după Des Noëttes)

Particularităţile lor de construcţie — cum sînt corpul asimetric al navei după modelul trupului păsărilor palmipede, pana perforată a cîrmei şi pescajul ei mare, precum şi vela semirigidă „păsărească" — denotă perfecţia şi originalitatea concepţiei joncilor de mare, care, în afară de asta, mai sînt poate şi în zilele noastre singurele nave de lemn care au pereţi etanşi.

Flotoare de stabilitate

Tendinţa de a obţine o stabilitate mai mare a ambarcaţiunilor a făcut ca popoarele insulare ale Orientului îndepărtat să aplice o soluţie ingenioasă, folosind *flotoare de stabilitate.* În principiu, sub acest nume trebuie să se înţeleagă o piesă de lemn grea, aproape tot atît de lungă cît şi corpul luntrei sau al navei, fixată de ea paralel, la o anumită distanţă, plutind pe valuri alături de navă. Deocamdată nu avem datele necesare pentru stabilirea precisă a epocii şi locului apariţiei flotorului. Se presupune că acest dispozitiv foarte vechi, cu totul necunoscut navigatorilor din Apus, a fost folosit prima dată în regiunea Arhipelagului Malaiez. Forma lui cea mai veche consta din două flotoare separate, fixate paralel în ambele borduri ale provei.

Pe lîngă basorelieful din Bayon, menţionat mai înainte, care redă imaginea cea mai veche a unei nave de mare din Orientul îndepărtat, mai există basoreliefurile templului budist Borobudur din insula Iava, datînd din secolul al IX-lea e.n. (fig. 67). Ele reprezintă mai multe nave, dintre care cinci se aseamănă foarte mult, navigînd pe o mare bîntuită de furtună cu velele întinse. Catargele nu au aceeaşi înălţime, velele sînt pătrate, întinse între vergi lungi şi ridicate cu ajutorul fungilor. La prova se află un bompres, nu prea mare, cu o velă mică denumită floc, învergată pe o vergă, care a mai fost întîlnită şi la fenicieni. Legăturile exterioare ale bordajului au fost scoase mult în relief de către artist. În primul plan se află un flotor de stabilitate. Pe figură el se vede în babord, dar pe celelalte basoreliefuri flotorul apare cînd în tribord, cînd în babord. Tocmai pentru acest considerent se crede că navele imortalizate la Borobudur aveau flotoare în ambele borduri. Aceste flotoare erau făcute din părţile cele mai groase ale cîtorva trunchiuri de bambus, legate în mănunchiuri. Ele erau fixate de navă cu ajutorul mai multor traverse orizontale (perpendiculare pe flotoare). Flotoare de stabilitate asemănătoare se mai folosesc şi astăzi la ambarcaţiunile din insulele Filipine.

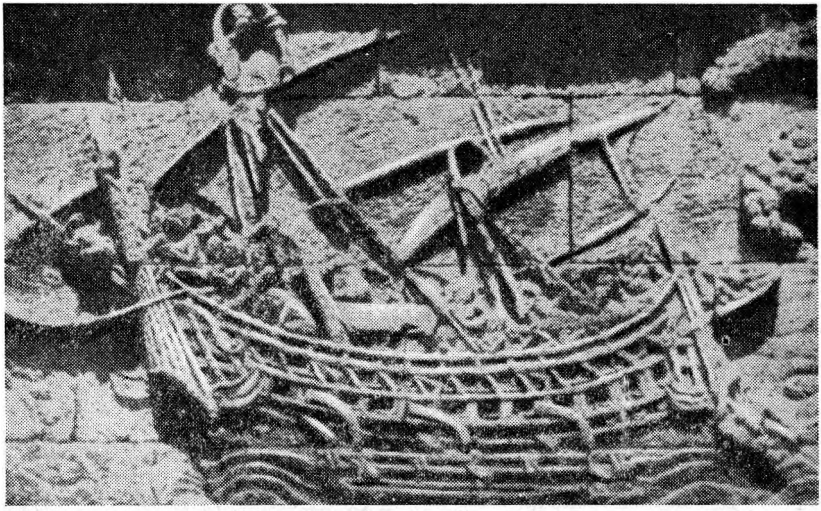


Fig. 67 — Basorelieful unei nave prevăzute cu flotor de stabilitate. Templul Borobudur din Iava, secolul al IX-lea e.n. (după Des Noëttes)

Un singur flotor de stabilitate (în cazul acesta chiar în înțelesul propriu al cuvîntului), socotit ca o amenajare ulterioară, se folosește la diferite tipuri de pirogi, adică la luntrele făcute dintr-un singur trunchi (vezi cap. I). El se întîlnește pe rîurile Africii și pe mările Oceaniei. Flotorul este făcut fie din bambus, fie din alt lemn ușor și se fixează paralel cu corpul pirogii, la o distanță de 1.5—1.8 m, cu ajutorul a două sau mai multe traverse (fig. 68). Pe pirogile care au și vele, flotorul trebuie să echilibreze presiunea vîntului, de aceea el se fixează în bordul *din vînt* (de unde bate vîntul) al pirogii, celălalt bord numindu-se bordul *de sub vînt*. Dacă pe un vînt foarte tare greutatea flotorului nu poate să asigure o stabilitate suficientă pirogii, atunci marinarii se urcă pe flotor.

Avînd în vedere faptul că pirogile prevăzute cu flotoare pot atinge viteze relativ mari și să reziste în bune condiții la călătorii lungi oceanice, calități pe care nu le au nici una dintre celelalte nave cu vele de tonaj atît de mic (inclusiv chiar cele mai bune iahturi de curse), constructorii navali au început să studieze aceste calități neobișnuite.

În urma cercetărilor s-a constatat că legea îndeobşte cunoscută referitoare la creşterea rezistenţei aerului şi a apei datorită măririi vitezei navei nu se aplică complet la piroga prevăzută

Fig. 68 — Pirogă cu flotor de stabilitate într-un singur bord

cu flotor. Pe măsura creşterii rezistenţei unuia dintre medii, de exemplu a aerului, descreşte rezistenţa celuilalt mediu, adică al apei. O dată cu creşterea presiunii vîntului pe velă descreşte rezistenţa apei pe flotor, care iese afară din apă. Astfel, cînd vîntul este mai tare, rezistenţa opusă de apă flotorului este mai mică. Rămîne numai rezistenţa corpului pirogii, care este însă minimă din cauza suprafeţei mici a navei şi considerabilei lungimi a corpului. Raportul dintre suprafaţa de deasupra apei, în planul cuplului-maestru, şi suprafaţa velei este cu mult mai bun decît la alte veliere.

În practică, viteza pirogii este limitată numai de rezistenţa opusă vîntului de velă. Tocmai de aceea, pentru menţinerea stabilităţii navei în timpul călătoriei pe o briză puternică, o parte din echipaj se aşază pe flotor, care aproape că se ridică

în aer. Pe vînt tare, la obținerea unei viteze mai mari contribuie și faptul că o pirogă bine echilibrată în vele își menține singură drumul fără să folosească cîrma, cum fac alte veliere, ceea ce reprezintă — din cauza rezistenței apei pe pana cîrmei — o frînă, care reduce viteza navei.

În deceniul al treilea al secolului nostru, șantierul naval „Scotto" din Marsilia a construit o pirogă cu flotor de stabilitate, prevăzînd-o însă cu două cîrme: una la prova și alta la pupa. Aceasta pentru a ușura schimbarea sensului de mișcare a pirogii cu 180°, fără să fie necesară o întoarcere a acesteia; astfel prova devenea pupa, iar pupa devenea prova. Pentru aceasta era suficientă schimbarea flotorului în bordul din vînt, mutarea școtei velei mari de la pupa la prova și strîngerea flocului. Cînd piroga își schimba sensul de mers, flocul se ridica la celălalt capăt al navei.

Piroga din Marsilia, a cărei carenă este formată dintr-un trunchi de mahon scobit — probabil singura navă dintr-un trunchi executată de un șantier naval modern din Europa — a fost denumită „Colombina". Lungimea ei maximă era de 11 m, lățimea la linia de plutire de 0,7 m; flotorul, de 150 kg, era situat la o distanță de 2 m de corpul luntrei, iar catargul amplasat în mijloc avea o înălțime de 7,5 m. Întreaga navă, cu flotor cu tot, cîntărea 750 kg. Experiențele cu „Colombina" au confirmat pe deplin importanța deosebită a flotorului, pentru stabilitatea și viteza luntrei. Aceasta a permis să se tragă concluzia că o pirogă mai mare de acest fel, cu o lungime de 30 m și cu două catarge, ar fi capabil, după anumite îmbunătățiri aduse de specialiști în sportul nautic cu vele, să atingă o viteză necunoscută pînă acum de nici un alt velier.

Pirogile Oceaniei, Ceylonului și Vietnamului

Popoarele Oceaniei, mai ales cele polineziene, sînt vestite prin pirogile lor bune. În epoca civilizației primitive, dintre toate popoarele riverane ele au atins cel mai ridicat nivel în construcția luntrelor. Inventivitatea lor nu s-a mărginit numai la pirogile cu flotor de stabilitate, cunoscute pînă și de negrii africani, ci au construit și așa-numitele *pirogi duble,* două luntre mari, din cîte un trunchi de copac, legate solid una de cealaltă, paralel. Un stadiu intermediar între piroga cu flotor și piroga mare dublă îl constituie *piroga-mamă,* folosită de polinezieni, de care era legată, în locul flotorului, o luntre nu prea mare,

prevăzută cu o suprastructură. Înainte de a ieşi în larg, la pescuit, pescarii pun în această luntre o rezervă de apă dulce şi de nuci de cocos, avînd grijă să aibă şi un foc care să ardă în permanenţă. Piroga-mamă este prevăzută cu vele ţesute din rogojină, asemănătoare cu velele joncilor chinezeşti. În partea de sud a Noii Guinee, pe insulele Santa-Cruz (arhipelagul Salomon), ca şi pe insula melaneziană Wanikoro vela pirogilor cu flotor are forma unei cozi de rîndunică (fig. 69). În genere însă, velele din Melanezia sînt pătrate sau ovale.

Fig. 69 — O pirogă din insulele Wanikoro (după Blackman)

Maorii din Noua Zelandă au dat dovadă de o deosebită iscusinţă în arta construcţiei pirogilor. Unele dintre luntrele lor de război atingeau dimensiuni enorme. În această privinţă nu erau mai prejos nici locuitorii din insulele Caroline, care legau pirogile lor duble cu trei buşteni fixaţi perpendicular pe planul diametral al luntrelor. Aceşti buşteni erau întăriţi cu mai multe grinzi transversale, iar vela mare, triunghiulară, o ridicau pe un singur catarg, aflat pe piroga din tribord (considerată ca atare dacă se privea de la pupa spre prova).

Trebuie făcută o menţiune specială asupra pirogilor duble ale unor popoare din Polinezia răsăriteană, pirogi care erau impunătoare. Un misionar francez care a studiat timp de 37 de ani viaţa tribului Mangarewa din insulele Gambier a relatat că la

acesta se cerea o pricepere deosebită pentru construirea luntrelor şi că această specialitate se bucura de cea mai mare preţuire după arta de a construi locuinţele. Pe aceste insule se construiau diferite tipuri de pirogi, dar cele mai mari şi mai impunătoare erau cele duble, legate prin grinzi transversale, lungi şi solide, pe care se aşeza o platformă destul de mare. Pe aceasta se puneau nişte rogojini groase pe care stăteau pasagerii sau războinicii. Fiecare pirogă luată separat se aseamănă prin forma ei cu o balenieră, lungă şi îngustă. Pe etravă şi pe etambou se aflau sculpturi reprezentînd capete de animale (acestea erau ornamente şi nu totemuri). Cele mai mari pirogi puteau ambarca 100—200 de persoane. Partea principală a corpului navei era formată dintr-un trunchi de copac scobit, pe care se ridica bordajul format din scînduri prinse una de alta cu frînghii împletite din fibre de cocos. Pentru etanşare se folosea unt de cocos, care lăsa totuşi apa să pătrundă în pirogă, din care cauză oamenii erau obligaţi să scoată tot timpul apa din luntre. Pirogile de acest fel aveau un singur catarg, cu vele mari triunghiulare. După tradiţia locală se pare că ar fi existat şi pirogi cu două catarge. Construirea acestor luntre, care erau folosite atît în război cît şi pentru emigrări, era foarte costisitoare. Membrii de rînd ai unui trib puteau să-şi construiască numai plute simple din buşteni legaţi între ei cu traverse şi frînghii.

O construcţie neobişnuită care trebuie menţionată este aceea a ramelor folosite de insulari. Mînerul ramei, de 1 m lungime, este prevăzut la capăt cu o umflătură şi cîteva crestături pentru a preîntîmpina alunecarea mîinii stîngi de pe ea. Omul care trage la rame ţine mîna dreaptă pe ramă aproape de locul de unde începe pana, care are forma unei lopeţi convexe deasupra şi concave dedesubt. Aceste rame sînt foarte uşoare, dar mînuirea lor nu este atît de simplă, din cauza scurtimii mînerului. Numai indigenii le pot folosi cu uşurinţă.

Din păcate polinezienii au distrus aproape toate pirogile lor mari, duble, cu puţin timp înainte de venirea albilor pe insulele lor. Se consideră că aceste ambarcaţiuni atît de mari şi de costisitoare nu mai erau necesare o dată cu sfîrşitul perioadei de migraţiuni şi de războaie între triburi. De atunci pînă azi, pentru pescuitul în apele care scaldă coastele stîncoase ale insulelor şi ale atolilor patriei lor sînt suficiente plutele şi pirogile simple, care sînt şi mai practice.

Pirogile cu flotor de stabilitate, întîlnite de secole în Filipine şi în arhipelagurile Polineziei, sînt în genere denumite *cataramane,* de la cuvîntul catta-maran din limba tamilă[1], ceea ce înseamnă bucăţi de lemn îmbinate. Cuvîntul acesta, care în principiu se referă la pluta ascuţită la prova şi dreptunghiulară la pupa, se foloseşte şi pentru pirogile duble. Totuşi, unii denumesc pe nedrept cataramane pirogile locuitorilor din Ceylon. Adevăratul nume foarte vechi al luntrelor dintr-un trunchi, folosite încă şi astăzi în Ceylon, este *warkamoowee,* un cuvînt greu de reţinut. Principala parte a navei este construită dintr-un trunchi scobit adînc. Bordurile sînt formate din două scînduri cît lungimea trunchiului, prinse cu nişte scîndurele pentru asigurarea etanşeităţii. Neajunsul acestei pirogi constă în lăţimea ei prea mică, deoarece — deschiderea trunchiului neputînd fi lărgită lateral — bordajul trebuie ridicat numai vertical (fig. 70). Cu alte cuvinte, acest tip de pirogă poate „creşte" numai în sus, neputînd însă fi lărgit. Din cauza circumferinţei aproape cilindrice a trunchiului de copac şi a fundului, care era numai puţin teşit, pirogile se pot răsturna foarte uşor dacă nu au flotoare de stabilitate. Pirogile din Ceylon sînt prevăzute cu un propulsor dublu; vela pătrată, întinsă pe un catarg dublu de bambus de forma literei „V" întoarsă, şi rame de forma celor asiriene. Acest amănunt prezintă importanţă numai prin faptul că la asirieni ambarcaţiunile prevăzute cu astfel de rame erau construite la fel, prin ridicarea bordajului pe trunchiul unui copac. Avînd în vedere faptul că pe la jumătatea secolului al XIX-lea se întîlneau pirogi de război construite după acest sistem, la triburile polineziene, ca, de exemplu, la cele de pe insulele Marchize, se poate presupune că între golful Persic, Indii şi Oceania existau legături maritime foarte vechi (vezi cap. II, „Navele fenicienilor").

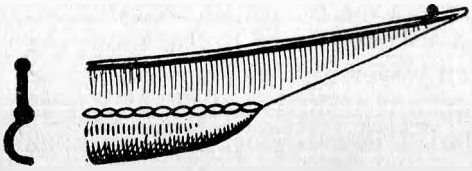


Fig. 70 — Secţiunea şi profilul provei unei pirogi din Ceylon, care are ramele asemănătoare cu ale asirienilor (după J. Poujade)

[1] Tamili — unul dintre popoarele din grupa Dravid, care trăieşte în India centrală şi meridională şi în Ceylon.

Un interesant tip de ambarcaţiune fluvială care are carena formată dintr-un trunchi de copac este *ka-vomul* (se citeşte keion), pirogă foarte veche, originară, pare-se, din China. Ea este răspîndită în delta Me-Kongului (Nam Bo, Vietnamul de sud), fiind folosită pentru transportul cărbunilor sau al orezului. Un ka-vom obişnuit are 10 m lungime, prova şi pupa ridicate mult în sus, iar bordajul format din 3—10 scînduri lungi, bătute deasupra (fig. 71).

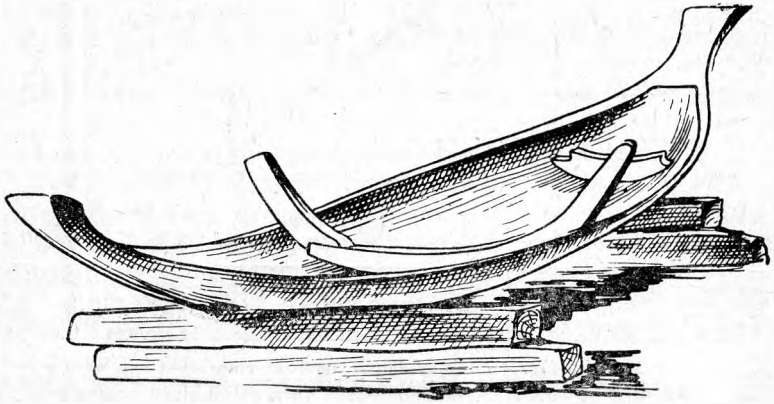


Fig. 71 — Ka-vom în timpul construcţiei (după J. Poujade)

Cînd ka-vomul este prea încărcat, se vede din apă numai prova, pupa şi o suprastructură mare ridicată la centrul navei. În prova suprastructurii se află un singur catarg, cu o velă dreptunghiulară asimetrică (fig. 72). Ka-vomul poate fi propulsat şi cu ajutorul unor rame fixate în nişte inele: două la prova, iar unul la pupa navei. Cîrma cu pană este prevăzută cu o eche destul de lungă.

Analizarea construcţiei ka-vomului, în genere puţin cunoscut, cît şi a pirogii din Ceylon ne-a îngăduit să înţelegem mai bine principiile după care au fost construite unele dintre navele antichităţii egiptene şi feniciene.

Cunoaşterea mijloacelor de navigaţie care au traversat Pacificul cu secole în urmă ar oferi ştiinţei o cheie în dezlegarea problemelor populării Polineziei şi a originii omului din America, probleme care nici pînă în prezent nu sînt dezlegate, cu toate că există asupra lor multe teorii şi ipoteze. În genere, savanţii sînt de acord că o parte a continentului, pe care se întinde partea de sud-vest a Oceanului Pacific, s-a scufundat

înainte de apariţia omului în această regiune. Rezultă deci că strămoşii locuitorilor de azi ai Polineziei şi ai altor insule împrăştiate pe nesfîrşitele întinderi ale acestui ocean au venit cîndva pe mare. Călătoriile acestora erau făcute cu mijloace de

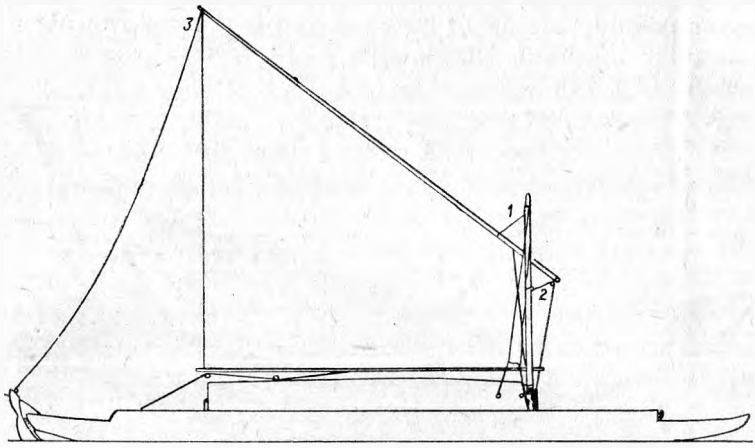


Fig. 72 — Velatura unui ka-vom:
1 — fungă; *2* — palanc; *3* — balansină de la vîrful vergii (după J. Poujade)

navigaţie care puteau să străbată distanţe foarte mari, pînă la mii de kilometri.

Aceste călătorii puteau fi făcute cu pirogi cu flotor de stabilitate, cu pirogi duble, cuplate şi mari sau cu plute din balsa de tipul „Kon-Tiki".

Dacă s-ar verifica ipoteza după care polinezienii, luaţi cu pirogile lor de curenţi şi furtuni, ajungeau pînă pe coastele continentului american, atunci indienii americani ar fi trebuit să aibă şi sînge polinezian. În descrierile călătoriilor din secolele al XVIII-lea şi al XIX-lea, adepţii acestei teorii au găsit mult material, deoarece în acestea se menţionează străbaterea cu cataramane a unor distanţe de 1 200—2 700 km şi chiar 3 300 km (de la Havai la Marchize). James Cook, a întîlnit în Oceanul Pacific flote polineziene compuse din mai mult de 300 de nave, cu echipaje şi pasageri, totalizînd peste 7 000 de persoane.

Nu este nici o îndoială că polinezienii, cu talentele lor de navigatori, puteau să ajungă uşor pînă în Havai, insula Paştilor (numită de ei Rapa-Nui), Noua Zelandă etc. pe care le populau. Aceasta nu explică însă de unde au venit în Polinezia strămoşii

acestor marinari viteji, dar majoritatea savanților, după cît se știe, au descoperit că atît indienii cît și polinezienii au avut legături de civilizație cu Egiptul antic și cu popoarele din Asia.

La rîndul ei, această teorie ne îndreptățește să presupunem că în urmă cu mii de ani existau în Eurasia, se pare la unele popoare asiatice din sud, ambarcațiuni capabile să străbată drumuri lungi pe ocean. Unele descoperiri arată, de exemplu, că influența civilizației chinezești s-a resimțit, străbătînd oceane, pînă la emisfera apuseană, cu multe secole înainte de descoperirea Americii de către Columb. Astfel, în Peru au fost descoperite ornamente cu un balaur înaripat, semănînd cu balaurul chinezesc. Influența chinezilor a fost semnalată de asemenea în sudul Mexicului, unde în monumentele vechii civilizații a poporului maia[1] unii dintre arheologi au găsit influențe chineze.

Fără îndoială, descoperirea monumentelor civilizației incașilor pe insula Paștilor, situată la 3 700 km de coastele Americii de Sud, constituie o surpriză etnografică. Aceasta este cea mai înaintată insulă a Polineziei, departe, spre răsărit. Thor Heyerdahl, eroul expediției cu „Kon-Tiki", a descoperit acolo un basorelief reprezentînd o navă cu trei catarge și șase vele. Astfel el a răsturnat cu 180° teoria asupra originii polineziene a indienilor americani. După teoria lui, cercetată azi de savanți, Polinezia a fost populată, între secolele al V-lea și al XI-lea e.n. de locuitorii coastelor apusene ale Americii, aparținînd epocii de piatră. În cazul acesta, cel mai probabil mijloc de navigație folosit nu a fost piroga polineziană, ci pluta indiană de balsa.

[1] Populație din America Centrală (Yucatan). Cel mai înalt grad de civilizație a fost atins între secolul al X-lea și al XII-lea e.n.

CAPITOLUL AL IV-LEA

Navele şi luntrele la începutul evului mediu

O dată cu decăderea civilizaţiei datorită dezmembrării imperiului roman, a decăzut şi navigaţia şi construcţiile navale în bazinul Mării Mediterane. Ironia soartei a făcut ca după şase secole de la distrugerea Cartaginei, rivala romanilor pe mare (sfîrşitul celui de-al treilea război punic), navele de război cu oştile barbarilor să pornească asupra mîndrei Rome de odinioară, spre a o jefui complet (455 e.n.), din aceeaşi Cartagină, de data aceasta capitala statului nord-african al vandalilor.

Aproape şapte veacuri au trecut pînă cînd feudalismul a creat posibilităţile unei mai bune dezvoltări economice a Europei, dovedindu-şi în cele din urmă superioritatea asupra orînduirii sclavagiste. Această perioadă nu a favorizat renaşterea arhitecturii navale, după decăderea ei, în urma cuceririi imperiului roman de către triburile germane.

Aceasta s-a datorat, în primul rînd, distrugerii oraşelor care reprezentau centre de producţie şi de comerţ. Porturile greceşti şi romane, pline odinioară de viaţă, au devenit pustii, transformîndu-se în aşezări sărace de pescari. Ostia, Neapole, Tarent etc. zăceau în ruină, iar perioada de înflorire a Veneţiei şi a Genovei s-a ivit cu cîteva secole mai tîrziu. Afară de aceasta, cînd navele Romei nu mai patrulau de-a lungul coastelor Mării Mediterane, au apărut piraţii, ceea ce a paralizat aproape complet construirea navelor şi navigaţia comercială, care şi aşa era foarte redusă.

Vandalii s-au îmbogățit în urma pirateriei, întemeind după vizigoți un al doilea stat barbar în hotarele Imperiului Roman distrus pînă la temelie. Expansiunea mare a arabilor a făcut să apară în Marea Mediterană marinari cu pielea închisă la culoare, în burnusuri și turbane. Aceștia erau piraţii arabi, care pînă atunci nu trecuseră dincolo de Marea Roșie și de Oceanul Indian. Izgonirea din Spania a maurilor, urmașii arabilor, a contribuit la formarea în Africa de nord a unor stătulețe berbere, care ridicară pirateria la rangul de organizație de stat. Europa feudală și aceea a primelor începuturi ale capitalismului nu a fost în stare să pună capăt activității piraților nord-africani, care în Marea Mediterană a dăinuit cu mici excepții pînă în 1830.

De pirateriе s-au ocupat și marinarii nordici, vikingii. Începînd din secolul al VIII-lea e.n., ei pustiau coastele Europei, atît la nord cît și la miazăzi. Vikingii și slavii apuseni au deschis un capitol nou în istoria navigației în nordul Europei. Din expedițiile lui Iuliu Cezar în Galia și Britania și, în primul rînd, din descoperirile arheologice rezultă că tradițiile acestei navigații sînt cu mult mai vechi, dăinuind probabil din mileniul al III-lea î.e.n.

De altfel și în bazinul Mării Mediterane, mai precis în partea răsăriteană a acestuia, a rămas un stat neatins de năvala barbarilor, stat care dispunea de o marină de război după modelul romanilor. Acesta era Imperiul Bizantin. El își păzea cu strictețe superioritatea lui în arta de construire a navelor, pedepsind cu moartea pe oricine îndrăznea să trădeze „barbarilor" secretele ei (codicele lui Teodosie al II-lea din anul 419 e.n.).

Dromoanele bizantine

După cum triera era nava cea mai tipică a antichității, tot așa *dromonul* — provenit din liburnă — era tipul reprezentativ și cel mai perfect de navă de război bizantină.

Dimensiunile lui erau destul de variate. La începutul evului mediu, cel mai răspîndit dromon era cel cu un singur rînd de oameni care trăgeau la rame (cîte 25 de rame în fiecare bord). El era mai mare decît o trieră, avînd aproximativ 40 m lungime, 7 m lățime și 5 m înălțime cu suprastructură cu tot, iar echipajul lui ajungea pînă la 200 de oameni. Dromonul avea o construcție mai ușoară decît triera și cu mult mai ușoară decît pen-

tera, deoarece în caz contrar oamenii de la rame (un om la o ramă) nu ar fi putut să facă faţă îndatoririlor ce le reveneau. Mai tîrziu au apărut dromoane mai mari, cu două rînduri de rame, care aveau pînă la 80 de rame şi un echipaj de 300 de oameni. La prova şi la centrul navei se ridicau suprastructuri, construite din cîţiva stîlpi de 2 m înălţime, pe care se aflau platforme de scînduri. Aceste platforme serveau pentru aruncarea asupra inamicului a proiectilelor şi a săgeţilor. La început platformele nu erau folosite pentru protejarea soldaţilor de pe navă.

Dromonul, prevăzut cu un pinten asemănător cu rostrul navelor antice, mai dispunea de *focul grecesc*, o armă foarte bună în lupta de la distanţă mică. Datorită progresului în tehnica militară la care ajunseseră grecii în secolul al VII-lea e.n., vestitul foc grecesc era o armă de luptă a navelor cu mult mai periculoasă decît arcurile, catapultele şi balistele (cu ajutorul cărora se aruncau cîteodată pe puntea inamicului oalele cu şerpi veninoşi). Focul grecesc era format dintr-un amestec de smoală, pucioasă şi salpetru, dizolvate în petrol şi fierte cu un adaos de diferite substanţe, care constituiau secretul de fabricaţie al acestei arme atît de periculoase. El era aruncat asupra inamicului prin tuburi de metal, prototipul aruncătoarelor de flăcări de mai tîrziu. Incendiul provocat de o ţîşnitură de foc grecesc pe lemnărie era nemaipomenit de greu de combătut. El putea fi stins folosindu-se oţet, nisip sau vin. Pentru obţinerea vinului, echipajele navelor dădeau cîteodată alarme false.

Popoarele din Europa apuseană nu au reuşit să cunoască secretul de fabricaţie a focului grecesc, în schimb el a fost furat de arabi, care l-au folosit împotriva flotelor creştine. Descoperirea prafului de puşcă a făcut ca această neobişnuită armă să-şi piardă din importanţă. Compoziţia chimică şi modul de aruncare au rămas însă o taină pînă în zilele noastre.

Pentru prevenirea urmărilor focului grecesc, bordajul navelor a fost acoperit cu bucăţi de fetru, care înainte de luptă erau impregnate cu o soluţie ignifugă, a cărei compoziţie nu se cunoaşte. Fetrul fiind colorat în roşu şi verde sau în roşu şi galben, navele aveau un aspect pitoresc. Într-una din creaţiile poetice ale vremii, ele au fost comparate cu „fetele din Tanganica“[1], îmbrăcate în haine de nuntă. Realitatea nu corespundea însă cu aceste aprecieri idilice. Focul grecesc s-a dovedit a fi o

[1] Ţară din răsăritul Africii, la ţărmul Oceanului Indian; în prezent se află sub administraţie britanică.

armă ucigătoare, distrugînd în două rînduri flotele arabe care atacaseră Constantinopolul, în anii 655 şi 673 e.n.

În ce priveşte arhitectura navelor de luptă, bizantinii nu au dat dovadă de o inventivitate deosebită şi nu au ieşit din tradiţionalele limite ale navelor cu rame ale antichităţii, cu cîrma lor lipsită de eficacitate şi cu vela pătrată pe vergă.

Drakkarele vikingilor

Pe multe desene foarte vechi, descoperite pe stîncile Scandinaviei, începînd de la Göteborg pînă în fiordurile din nordul Norvegiei, se văd figuri mici de plute şi de luntre mari, ceea ce denotă că locuitorii acestor ţinuturi construiau mijloace de navigaţie încă din cele mai vechi timpuri, ajungînd pînă la epoca de piatră. Săpăturile arheologice confirmă de asemenea că în urmă cu 5 000 de ani existau legături pe mare între Suedia şi Britania (Insulele Britanice). În primul secol al erei noastre, luntrele fără velă, dar prevăzute cu rame ale strămoşilor danezilor, care se numeau suioni, prezentau o caracteristică originală, remarcată de istoricul roman Tacit (55—120 e.n.); etrava şi etamboul erau construite la fel, aşa că nava îşi putea schimba drumul cu 180° fără să fie necesară o manevră de întoarcere. Suionii şi, mai tîrziu, slavii răsăriteni au soluţionat practic problema care frămînta pe comandanţii galerelor din secolul al XVII-lea şi al XVIII-lea, de a instala o a doua cîrmă la prova navei.

În secolul al V-lea e.n., scandinavii, după cum ne asigură arheologii suedezi, nu numai că cunoşteau vela, dar construiau veliere care nu erau cu nimic inferioare celor de mai tîrziu.

Locuitorii Europei apusene au făcut cunoştinţă cu piraţii scandinavi în situaţii care nu le dădeau răgazul necesar pentru aprecierea sprintenelor lor *drakkare* (numele vine de la *drakk*, „balaur"), deoarece în asemenea ocazii era mult mai importantă salvarea vieţii şi a averii. Groaza şi moartea însoţeau neaşteptatele apariţii ale războinicilor cu coifuri cu coarne, spaima coastelor de la revărsarea Elbei, Ronului, Senei, Guadalquivirului pînă în Sicilia. „Balaurii aceştia de pe mare (aluzie la galioanele cu capetele de balauri sculptate în stejar pe provele drakkarelor) îmi vor sfîşia regatul în bucăţi", se plîngea Carol cel Mare, iar rugăciunea „Apără-ne Doamne

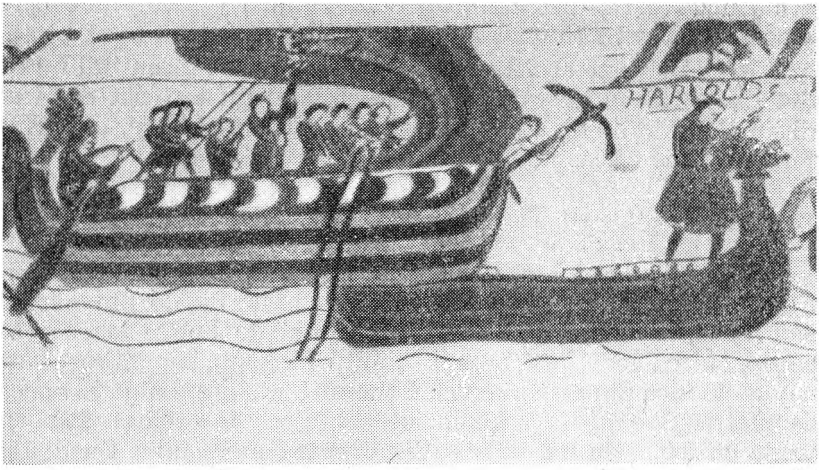


Fig. 73 — Drakkarele lui Wilhelm Cuceritorul, reprezentate pe arrasul din catedrala din Bayeux

de furia normandă" era repetată în Europa[1]. Chiar pentru întunecatele vremuri ale evului mediu, vikingii dădeau dovadă de o cruzime neobișnuită.

Cu toate acestea, ei erau niște marinari neîntrecuți. Ei au adus în navigația europeană atît cutezanța și iscusința de a naviga pe neliniștitele mări nordice cît și elemente noi în construcția navelor, necunoscute navigației din Marea Mediterană.

Pînă la prima descoperire în nordul Danemarcii (1860) a resturilor unei bărci, datînd probabil din secolul al V-lea e.n., nu se știa decît foarte puțin despre drakkarele vikingilor. Ipotezele emise pe baza documentelor istorice sau pe baza vestitului *arras* (țesătură de artă) din catedrala din Bayeux (fig. 73), reprezentînd eronat drakkarele lui Wilhelm Cuceritorul, au dus la interpretări greșite. Evlavioasele doamne care au țesut acest arras nu au ținut seama de proporțiile reale dintre mărimea corpului marilor bărci și marinarii din ele, fără să mai vorbim de alte amănunte.

[1] Popoarele Europei apusene dădeau vikingilor numele de normanzi (oamenii nordului), iar slavii îi numeau varegi.

De aceea s-a considerat, de exemplu, că luntrele vikingilor erau şubrede sau că minunatele lor calităţi de navigaţie se datorau zvelteţii corpului etc. În urma descoperirii menţionate din Danemarca, după care au urmat altele în Norvegia (Gokstad 1880, şi Ossberg 1893), drakkarele au apărut sub un alt aspect. Drakkarul din Gokstad, care a fost cel mai bine conservat, are lungimea de 23,8 m şi lăţimea de 5,1 m; raportul dintre cele două dimensiuni principale este deci de 4,6 : 1. Dimensiuni asemănătoare are şi drakkarul din Ossberg, ambele fiind considerate ca cele mai importante realizări ale arhitecturii navale ale vikingilor. Nava lor era deci mai zveltă decît nava lungă clasică, de tipul galerei romane, la care raportul dintre lungime şi lăţime era de 8 : 1. Ea se deosebea de navele din Marea Mediterană, în primul rînd, prin modul de construcţie, constînd în montarea coastelor şi curenţilor longitudinali, în exteriorul bordajului gata confecţionat.

Din cauza acestui fel de construcţie rezulta o curbare destul de pronunţată a fundului de la chilă la gurnă, adică o ascuţire a fundului drakkarelor, folosită îndeosebi pentru asigurarea unei bune soliditäţi a osaturii longitudinale.

Cu toate că fundul ascuţit, cum este uşor de înţeles, reduce stabilitatea navei, în comparaţie cu una cu fundul plat face însă ca nava să fie mai rapidă şi mai uşor de manevrat, deci să aibă o capacitate de navigaţie mai mare. De acest fapt au ţinut seama constructorii velierelor oceanice de mai tîrziu.

Alte caracteristici principale ale drakkarelor, prin care se deosebeau de navele din Marea Mediterană, erau simetria (întîlnită în principiu la antici numai la navele rotunde) şi bordajul suprapus (nu alăturat).

Modul de îmbinare a bordajului la bărcile de la începutul evului mediu a avut o evoluţie interesantă. În timp ce barca găsită în urma săpăturilor făcute la Nydam (Danemarca), datînd din secolul al IV-lea e.n., avea la locul de contact a coastelor cu filele bordajului nişte întăriturі sub formă de scoabe, precum şi file suprapuse fixate cu nituri de oţel, drakkarul din Gokstad (fig. 74) avea, în adevăr, filele bordajului exterior fixate de asemenea cu nituri de oţel, dar bordajul interior era fixat pe coaste, de la capătul superior al acestora pînă la gurnă, cu nituri de lemn; în schimb, legăturile analoge ale

fundului erau din cusături făcute cu o frînghie. Acest mod de fixare denotă că vikingii cunoşteau perfect modul de comportare al diferitelor părţi ale osaturii navei. Trebuie menţionată,

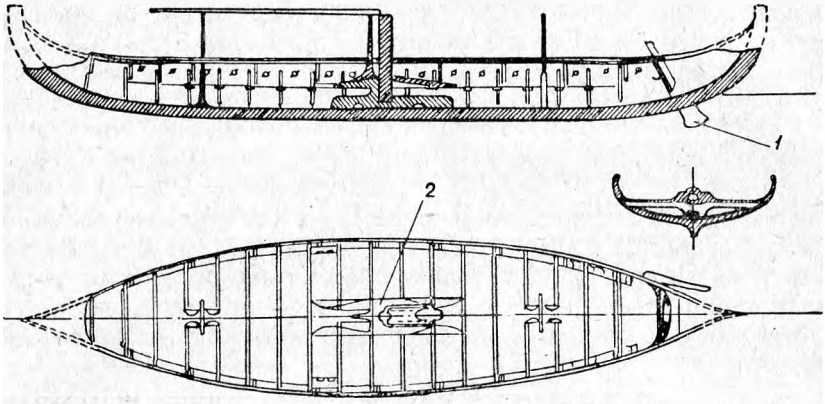


Fig. 74 — Drakkarul din Gokstad (după Nikolaysen):
1 — ramă-cîrmă; *2* — talpa catargului

de asemenea, fixarea complexă transversală a coastelor drakkarului, ale căror braţe erau prelungite în sus (prin înnădirea cu o altă bucată), precum şi etanşarea navei cu împletitură din păr de vacă, pusă între file pe măsura fixării lor.

În afară de drakkar mai exista o navă de tip mai mic, denumită *„snekkar"* (numele vine de la capul şarpelui sculptat care-l împodobea).

Cele mai mari drakkare atingeau o lungime de 45 m şi aveau cîte 34 de perechi de rame. Pe ele se transportau şi cai. Cînd nu are nevoie de catarg, el era culcat spre pupa. Manevrele folosite de ei erau: sarturile, fungile pentru întinderea velelor şi şcotele pentru fixarea colţurilor de jos ale velelor. Vikingii cunoşteau palancul, ca o instalaţie auxiliară de manevră. Ei foloseau ancore asemănătoare celor din antichitate, cărora le lipsea cîteodată traversa.

Ambiţia constructorilor de drakkare consta în a le face trainice şi uşoare, ajutaţi fiind de sistemul de fixare a bordajului descris mai înainte. Pe navele mai mici, războinicii erau apăraţi de scuturi aşezate de-a lungul bordurilor (metodă folosită în antichitate şi de fenicieni), iar pe cele mari, bordajul era protejat chiar de foi de tablă de oţel sau de bronz.

Tabla de bronz, folosită mai mult la decorarea navei, constituia în acelaşi timp stratul de bază pentru ornamentele de aur şi de argint. Pe navele comandanţilor, velele erau colorate în purpuriu sau pictate cu scene războinice. În genere, toate velele drakkarelor aveau culori stridente, fiind vopsite de obicei în albastru, roşu şi alb, în albastru, roşu şi verde sau în albastru şi galben.

Lungile expediţii maritime şi oceanice întreprinse cu aceste bărci erau un fapt cu totul neobişnuit pentru acele vremuri. Vikingii au fost cei dintîi care au trecut din Marea Nordului în Marea Albă, descoperind şi populînd Islanda şi coastele Groenlandei. În cele din urmă, către sfîrşitul secolului al X-lea, adică cu aproape 600 de ani înaintea lui Columb, ei au ajuns pînă pe coastele nord-estice ale continentului american, debarcînd în partea sudică a Labradorului, căruia i-au dat numele de Vinlanda.

Pentru astfel de acţiuni era nevoie de ceva mai mult decît vele colorate şi o ornamentaţie bogată. Ele cereau o mare pricepere în arta navigaţiei. Vînturile întîlnite în aceste numeroase călătorii nu puteau fi totdeauna favorabile, şi de aceea, pentru a face faţă greutăţilor, ei trebuiau să cunoască arta de a naviga în volte.

Fără a intra deocamdată în analizarea efectului vîntului asupra velelor, să explicăm cu această ocazie ce drumuri sînt accesibile unui velier în funcţie de direcţia vîntului.

Pentru un marinar, drumul este unghiul între meridian (linia nord-sud) şi direcţia provei navei, dar în limbajul curent înseamnă pur şi simplu direcţia pe care o urmează nava.

Navigaţia unei nave cu vele este uşoară cînd vîntul bate în pupa şi umflă o velă aşezată paralel cu planul cuplului-maestru. În acest caz se spune că se navigă cu *vînt de pupa.*

Navigaţia cu vînt dinapoia traversului, care nu bate direct din pupa, ci puţin lateral, din babord sau tribord, nu prezintă nici o greutate. În acest caz se spune că se navigă cu *vînt larg.* Pentru ca vela să prindă bine vîntul, navigatorul trebuie să deplaseze puţin vela din planul cuplului-maestru.

Cînd vîntul bate travers, adică direcţia lui este perpendiculară pe planul diametral, adică pe navă, vela trebuie să formeze cu planul cuplului-maestru un unghi şi mai mare.

În caz contrar, vîntul s-ar scurge pe suprafaţa velei şi nava nu ar înainta. Se spune atunci că se navigă cu *vînt de travers.*

Problema este mai grea atunci cînd direcţia vîntului este şi mai puţin favorabilă navigatorului, formînd cu planul diametral al navei un unghi mai mic de 90°, deci un unghi ascuţit. Nava are atunci vîntul din faţă, prova ei fiind îndreptată aproape contra vîntului. Din practică a reieşit că şi în cazul acesta vela poate fi astfel orientată încît nava să meargă înainte. Această acţiune se numeşte *strîngerea vîntului,* adică reducerea unghiului dintre direcţia vîntului şi planul diametral al navei.

Natural, strîngerea vîntului se face între anumite limite. Cînd unghiul este prea ascuţit, nava nu mai are viteză înainte.

Pentru drakkarele cu o singură velă mare pe vergă, navigaţia împotriva unui vînt a cărui direcţie forma cu planul diametral un unghi de cel mult 6 carturi (rumburi)[1], adică 67,5°, era o problemă dificilă. O astfel de aliură se numeşte vînt strîns în limitele a 6—8 carturi (67,5—90°).

Ce trebuiau să facă însă navigatorii normanzi cînd destinaţia călătoriei lor era tocmai în direcţia din care bătea vîntul? Se ştie că şi astăzi nici un iaht, oricît de perfectă ar fi velatura lui, nu poate înainta de-a dreptul împotriva vîntului.

Folosind tocmai vîntul strîns şi strîngînd vîntul o dată la tribord, a doua oară la babord (cu alte cuvinte avînd vîntul cînd din dreapta cînd din stînga), vikingii izbuteau să ajungă în cele din urmă la destinaţie cu tot vîntul potrivnic. O astfel de „înaintare împotriva vîntului" se cheamă a naviga *în volte,* iar drakkarele au fost, probabil, primele nave europene care au folosit această manevră.

Pe lîngă calităţile de netăgăduit menţionate, drakkarele prezentau totuşi şi anumite neajunsuri. În multe privinţe ele erau superioare navelor lumii mediteraneene din timpul antichităţii şi al începutului evului mediu, dar cu toate calităţile lor nu se puteau compara cu velierele de mai tîrziu, cu toate că erau premergătoarele acestora.

Cele mai mari neajunsuri ale drakkarelor se datorau faptului că erau fără punte, aveau bordajul prea jos la apă şi cîrma în formă de ramă. Pe mare, într-o ambarcaţie nepuntată (fără punte), echipajul nu se poate odihni şi nici nu-şi poate pregăti hrană caldă. De aceea hrana de bază a vikingilor consta

[1] 1 cart = 1 rumb = 1/32 dintr-un cerc, adică 11¼ grade.

din peşte sărat şi pesmeţi, care se completa cu grăsimi şi brînzeturi. În călătorii pe distanţe mari, apa dulce, armamentul şi utilajul, cu toată folosirea cît mai raţională a spaţiului rezervat pentru încărcătură, produceau, din cauza lipsei punţii, o nemaipomenită înghesuială. Aceste condiţii grele pentru echipaj deveneau şi mai grele pe vreme rea, deoarece barca se umplea cu apă. Scoaterea apei de pe drakkare era o operaţie foarte grea, care dura adesea din zorii zilei pînă noaptea tîrziu. În ce priveşte guvernarea, drakkarul era inferior multor nave din antichitate, deoarece avea numai o singură cîrmă în formă de ramă, ceea ce îngreuia manevra lui. Rama pentru guvernat era fixată cu un inel de piele, în tribord la pupa. Dacă se naviga pe distanţe mai mari ţinîndu-se acelaşi drum, ea se imobiliza, fixîndu-se într-un suport special aflat pe corpul navei.

Rezultă deci că, în ciuda marelui lor curaj şi a uriaşei experienţe în navigaţie, vikingii nu erau de loc „stăpînii mării". Atunci cînd nu se cunoştea nici compasul, nici vreuna dintre metodele de determinare a poziţiei navei, iar distanţele nu erau măsurate în mile marine, ci în zile, nici nu putea fi altfel. Furtunile puneau drakkarele în mari primejdii. (De exemplu, din 25 de nave care formau flota lui Eric cel Roşu[1] au ajuns în Islanda numai 14). Comparînd călătoriile vikingilor cu prima expediţie a lui Columb, trebuie avut în vedere că distanţa din Scandinavia pînă în Groenlanda este de 1 600 km, iar distanţa din Groenlanda pînă în Labrador de aproape 1 500 km, pe cînd drumul navei-amiral a lui Columb, „Santa Maria", a fost de aproape 7 000 km.

Pentru verificarea calităţilor nautice excepţionale ale drakkarelor, norvegienii au făcut în 1893 o experienţă. Un drakkar construit exact după modelul celui găsit la Gokstad a plecat din Oslo (pe atunci Cristiania) spre Statele Unite, cu un echipaj de 12 oameni sub comanda căpitanului Magnus Andersen. Călătoria a reuşit de minune. Cu un vînt prielnic, nava atingea adesea viteza de 9—10 noduri şi chiar 11 noduri[2]. Această viteză nu diferă mult de viteza folosită de navele comerciale contemporane mici care transportă mărfuri.

---

[1] Eric cel Roşu a fost comandantul vikingilor norvegieni care, în secolul al X-lea e.n., a descoperit Groenlanda şi a trimis o flotilă spre America de Nord.

[2] Nodul este unitatea de măsură a vitezei unei nave şi corespunde unei viteze de o milă marină pe oră (1 Mm/h), adică 1 852 m pe oră.

Întîlnirea Sudului cu Nordul

Abia în secolul al XI-lea, datorită dezvoltării oraşelor, a început o perioadă foarte importantă pentru navigaţia europeană şi construcţiile navale. Cetăţile medievale, întărite, au început să se transforme în centre comerciale şi de meşteşugari din ce în ce mai mari. În ajunul cruciadelor, în bazinul Mării Mediterane, porturile italiene Amalfi, Genova, Piza şi Veneţia, iar în nordul Europei oraşele din Flandra şi Germania ajunseseră la o astfel de dezvoltare, încît aveau nevoie de pieţe de desfacere şi de drumuri sigure pe uscat şi pe mare. Orînduirea feudală nu era în stare să le asigure condiţiile de dezvoltare necesare. De aceea ele erau obligate să-şi organizeze singure comerţul, construindu-şi flote comerciale proprii.

Cruciadele au permis marinarilor din Marea Mediterană să cunoască mai de aproape navele Nordului. În timpul primei cruciade (1097), flota formată din navele Flandrei, Friziei şi ale portului Anvers a ajuns pînă aproape de coastele Asiei Mici. Această flotă era formată din piraţi, legaţi prin jurămînt şi care activau de cîţiva ani în Marea Nordului. Este greu de imaginat că piraţii germani s-au alăturat cruciaţilor numai din dorinţa de a-şi mîntui sufletele de păcate, deoarece cruciadele nu erau altceva decît expediţii înarmate ale feudalilor europeni în Orientul apropiat, urmărind cuceriri şi prăzi. În cruciada a doua (1177), din Colonia a pornit o escadră renană care împreună cu cea engleză forma o flotă mare, numărînd 190 nave cu un echipaj de 10 000 de oameni. Comandanţii ei însă, în loc să plece spre Ierusalim, s-au lăsat ademeniţi de regele Portugaliei, care le făgăduise prăzi bogate, şi au dat ajutor la eliberarea Lisabonei din mîna maurilor. Cu această ocazie, portughezii au făcut cunoştinţă cu navele construite în nordul Europei.

În sfîrşit, cîţiva ani mai tîrziu (1190), în timpul celei de-a treia cruciade, Richard Inimă de Leu a preferat să plece cu cavalerii săi din Anglia spre Italia pe mare, pornind din Marea Nordului, în loc să vină pe uscat. Astfel, navele din nordul Europei au apărut iarăşi în Marea Mediterană.

Caracteristicile principale ale navelor din nordul Europei erau: vela ca propulsor principal şi bordajul executat în *sistemul suprapus* (spre deosebire de bordajul mai practic şi mai uşor de executat din file *bătute alături,* procedeu folosit în Marea Mediterană). Navele din cele două regiuni ale Europei

se mai deosebeau şi prin sistemul de construcţie folosit. La miazăzi, ele erau construite aşa cum se construiesc şi în prezent navele, asamblîndu-se mai întîi osatura, iar pe urmă bordajul. În nord, după cum s-a arătat, se proceda tocmai invers, începîndu-se cu construirea părţii exterioare a bordajului, care pe urmă era întărită în interior cu o serie de piese longitudinale şi transversale. Acest sistem a fost aplicat mult timp în unele ţări din nordul Europei. Astfel, în Olanda el a fost folosit pînă la sfîrşitul secolului al VII-lea.

Afară de aceste deosebiri, ambele tipuri de nave aveau multe caractere comune, mai ales în ce priveşte suprastructurile (castelele), care făceau din ele un fel de fortăreţe plutitoare de lemn. În suprastructurile navelor din nordul Europei se vedea influenţa arhitecturii navale mediteraneene. Folosirea suprastructurilor se explica totuşi prin faptul că în acele timpuri, la fel ca în antichitate, luptele pe mare semănau mai mult cu luptele terestre decît cu bătăliile navale.

În ambele regiuni se folosea, în primul rînd, vela pătrată, dar marinarii din nordul Europei nu erau străini de arta terţarolării (reducerea suprafeţei velei pe timp rău), pe cînd confraţii lor din Marea Mediterană ridicau toată vela, iar pe vreme rea o coborau complet. În schimb, ei cunoşteau catargul înclinat din prova (bompres) şi proprietăţile folositoare ale micii lui vele pătrate. Cu timpul, din acest bompres, după cum se ştie de origine feniciană, s-a dezvoltat bompresul de astăzi, iar din vela lui pătrată (numită oarbă, deoarece acoperea vederea mării dinspre prova), au apărut velele zvelte, triunghiulare (flocuri) ale velierelor moderne.

Venirea în contact a navelor cu diferite caracteristici de construcţie şi de propulsie în timpul cruciadelor a jucat un rol foarte mare în dezvoltarea ulterioară a construcţiilor navale din Europa. Contactele sporadice de pînă acum s-au transformat într-un durabil şi folositor schimb de experienţă. Datorită acestui fapt a început să se folosească şi în Marea Mediterană cîrma cu pană fixată la pupa (fig. 75), apărută aproximativ la mijlocul secolului al XIII-lea pe navele din Marea Nordului şi Marea Baltică. Se ştie că aceasta era cu mult superioară rameicîrmă. Se prea poate ca folosirea navelor de război în cruciadele din secolul al XIII-lea (spre deosebire de cruciadele anterioare, care s-au făcut numai pe uscat) să se datoreze faptului că navele cruciaţilor, prevăzute cu cîrma cu pană, puteau să

Fig. 75 — Cea mai veche reprezentare cunoscută a unei nave cu cîrma cu pană. Ea datează din anul 1242 şi a fost executată la Wroclav (după F. Moll)

lupte mai uşor cu vînturile potrivnice, să micşoreze suprafaţa velei şi să se avînte cu îndrăzneală departe de uscat, fără să fie obligate să navige de-a lungul lui, ca navele de cabotaj.

Din nefericire, din epoca invaziei triburilor germanice asupra Imperiului Roman şi pînă în epoca Renaşterii ne-au rămas prea puţine documente care să ne îngăduie să urmărim mai îndeaproape evoluţia navei şi mai ales influenţele reciproce ale Nordului şi ale Sudului în domeniul construcţiilor lor. Se ştie cîte ceva despre dromoane, cu mult mai mult despre drakkare, în schimb nu se ştie nimic despre navele cu care negustorii din Paris ajungeau, încă în secolul al V-lea e.n., pînă în porturile Siriei. Nu se cunosc datele necesare asupra navelor europene mari folosite în călătorii mai îndepărtate, chiar trei secole mai tîrziu. Nu se cunoaşte construcţia navei puntate, inventată de *frizi,* denumită *kogga,* de la care — cum se pare — kogga hanseatică de mai tîrziu a moştenit numai

numele. Nu s-au păstrat desene verosimile nici ale navelor cu bordajul ridicat din secolul al XI-lea, nici ale balenierelor din acea vreme.

Este totuşi caracteristic faptul că, în ciuda calităţilor drakkarului şi a tradiţiilor vikingilor, cuceritorii normanzi ai Italiei de sud şi ai Siciliei nu şi-au construit flotele lor de război pe baza modelelor nordice, ci pe baza celor mediteraneene, deci a dromonului şi galerei cu rame a oraşelor italiene.

Luntrele şi bărcile slavilor antici
Construirea luntrelor în Rusia (Kiev)

Codrii uriaşi, desişurile stepelor şi mlaştinile noroioase care acopereau o mare parte din răsăritul şi estul mijlociu al Europei, locuit de strămoşii slavilor, reprezentau adesea pentru om piedici de netrecut. De aceea, din cele mai vechi timpuri, cele mai prielnice căi de comunicaţie în aceste regiuni erau fluviile mari şi lacurile întinse. Mijlocul de navigaţie al slavilor vechi, după cum reiese din săpăturile arheologice, era luntrea dintr-un singur trunchi de copac. Primii care au început să se preocupe mai mult de navigaţie şi de construirea luntrelor au fost slavii răsăriteni: anţii. După afirmaţiile autorilor bizantini din secolul al V-lea e.n., în afară de luntrele dintr-un singur trunchi de copac ei mai construiau bărci dintr-o osatură formată din şipci subţiri, acoperită cu scoarţă de copac sau cu piei.

Prima îmbunătăţire adusă de slavii sud-estici luntrei lor dintr-un singur trunchi a fost ridicarea bordurilor prin adăugarea unuia sau a mai multor rînduri de file, denumite *„naboe"*. Luntrea dintr-un singur trunchi a slavilor a trecut deci prin aceleaşi faze de dezvoltare ca şi în Egiptul antic sau în Fenicia. Astfel a apărut luntrea numită *„lodz naboinaia"* (bătută), care avea o capacitate de încărcare mai mare şi era mai rezistentă la încovoierile şi presiunile datorite valurilor mari. Ferăstrăul nefiind încă cunoscut pe vremea aceea, scîndurile pentru filele bordajului erau cioplite cu toporul dintr-un buştean. Ele erau apoi prelucrate tot cu toporul. Un progres l-a constituit construirea, mai tîrziu, a luntrei numai din scînduri. Multă vreme ambele tipuri au navigat concomitent, aşa cum ne arată numele *„naboinaia"* şi *„doşcinaia"* (din scînduri), întîlnite în textele vechilor cronici ruse.

Construirea luntrei dintr-un singur trunchi de copac de către slavii răsăriteni consta în prelucrarea trunchiului pe din afară şi în scobirea unei cavităţi interioare, corespunzătoare ca lungime şi adîncime, care după aceea se umplea cu apă. Pentru obţinerea formei dorite a luntrei, pereţii mijlocului trunchiului erau desfăcuţi (curbaţi) în borduri cu pene speciale, iar capetele (prova şi pupa) erau fixate cu scoabe pentru a nu crăpa.

Se cunoştea şi se practica adesea metoda prelucrării trunchiului pe viu. În astfel de cazuri, cu 3—5 ani înainte de tăierea copacului ales, în trunchiul lui se introduceau treptat şi, din ce în ce mai adînc pene, care-l desfăceau în lături şi îi dădeau o formă durabilă materialului încă viu al viitoarei luntre. Dezavantajul prelucrării „pe viu" consta în aceea că pentru construirea unei luntre era nevoie de mult timp. Totuşi, dacă se ţine seama de faptul că executarea după metoda obişnuită a unor luntre mari, dintr-un singur trunchi, dura cîteodată doi ani, durata prelucrării pe viu nu era prea lungă.

Slavii întăreau corpul luntrei lor cu coaste transversale din molid. Materialul din care se construiau bărcile uşoare era, de obicei, plopul-de-munte. Pentru bărcile mari, care puteau transporta 40—60 de oameni, se foloseau stejari mari, cu diametrul de 2,5—3 m. Arborada consta dintr-un catarg cu una sau două verge transversale, iar velatura dintr-o velă unică, pătrată, din pînză sau piele. Rolul cîrmei era îndeplinit de o ramă simplă, la pupa. Probabil că o ramă asemănătoare exista şi la prova, deoarece o astfel de cîrmă „dublă" exista pe luntrele zaporojenilor, denumite *„ceaica"*, din secolele XV—XVII, construite dintr-un singur trunchi, cu bordurile ridicate prin baterea de scînduri pe deasupra. Puntea, inexistentă la început, a apărut la mijlocul secolului al XII-lea (pe navele cneazului Iziaslav) şi servea pentru apărarea oamenilor de la rame

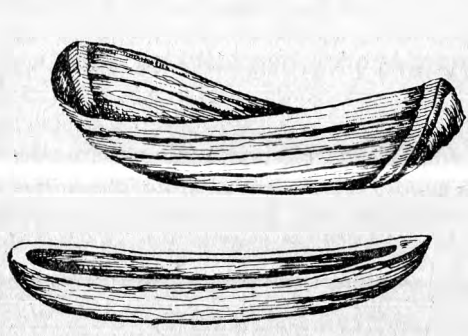


Fig. 76 — O barcă şi o luntre a vechilor ruşi

de săgeţile inamicului şi pentru protejarea luptătorilor atunci cînd îşi ocupau locul pe ea înainte de începerea luptei.

Dimensiunile bărcilor ruseşti erau diferite. Cele mai mari dintre ele aveau, se pare, 20 m lungime şi 3 m lăţime. În comparaţie cu dromoanele bizantine şi cu navele rotunde comerciale, ele erau mici. Construirea bărcilor la slavii sud-estici nu se baza pe modelele bizantine. Ei nu construiau nave mari, cu o construcţie originală, din cauza condiţiilor specifice ale navigaţiei pe apele Rusiei. Din cauza bancurilor (ape puţin adînci), a pragurilor (gherdapuri), denumite pe cursul inferior al Niprului *„parohî"* (praguri de granit), şi a nevoii de a transporta flotile întregi de pe un rîu pe altul (Lovat-Dvina, Volga-Don, Volga-Dvina), era nevoie de ambarcaţiuni uşoare, cu pescaj mic, uşor de mînuit, care să poată fi trase uşor la mal şi transportate pe uscat. Pentru aceasta se puneau sub ele trunchiuri cilindrice sau roţi cu osii, iar iarna nişte tălpi de sanie.

Bărcile ruseşti corespundeau tuturor acestor condiţii. Datorită dimensiunilor reduse, ele puteau să pătrundă pe cursul superior al rîurilor, iar din cauza pescajului mic puteau trece prin locuri cu ape puţin adînci. În luptele din largul mării, fiind foarte manevrabile şi propulsate atît cu rame cît şi cu vele, ele erau superioare dromoanelor, care se mişcau încet. Trăinicia şi celelalte calităţi nautice ale simetricelor bărci ruseşti (între altele posibilitatea de a schimba drumul cu 180° fără să fie nevoie de întoarcere, din cauza construcţiei asemănătoare a provei şi a pupei) făceau ca ele să fie cumpărate de negustorii şi comandanţii de oşti străini. Astfel ruşii au furnizat Bizanţului un număr mare de bărci.

În afară de luntrele făcute dintr-un singur trunchi, care erau cele mai răspîndite, ruşii mai construiau luntrele numite *„struga"*, cu fundul plat, pentru călătoriile mai lungi pe ape interioare, şi nişte luntre uşoare, executate repede, denumite *„schedia"*.

Rusia nordică

În Rusia nordică, cetele de vînători pe jumătate pescari şi pe jumătate piraţi, organizate de boierii din Novgorod, plecau spre îndepărtatul Nord pe luntre mari denumite *„uşcuia"*. Acestea foloseau ca propulsor velele şi ramele, dar pe de o parte rapiditatea şi pe de alta greutatea şi pescajul lor mic le per-

miteau să navige în ape inaccesibile navelor de construcţie mai grea. Uşcuiele nu aveau punte şi puteau lua la bord pînă la 30 de oameni.

Despre mijloacele de navigaţie ale ruşilor nordici şi despre uşcuiele lor ne-au rămas mai puţine documente decît despre luntrele dintr-un singur trunchi ale fraţilor lor din sud. Documentele referitoare la navele ruseşti în Marea Baltică sînt foarte puţine şi numai diferitele denumiri folosite (*„lodz“*, *„nasad“*, *„uşcui“*, *„galea“*, *„busa“*, *„loiva“*, *„şneka“*) ne arată dezvoltarea pe care o aveau construcţiile navale în nordul Rusiei. Este mai mult ca sigur că predominau navele care puteau naviga atît pe fluvii cît şi pe mare, avînd în vedere nevoile de navigaţie ale Rusiei nordice. O astfel de navă era *„nasadul“*, cu fundul plat, construit numai din lemn, cu rame şi vele. Înălţimea bordurilor sale deasupra apei era de aproximativ 1,2 m, prin urmare era o navă joasă la apă. Adeseori nasadurile aveau o punte, care servea şi de adăpost pentru echipaj. Aceasta prezenta o importanţă deosebită în condiţiile aspre de navigaţie din nord.

Diferite gravuri vechi reprezintă pîntecoasele nave comerciale ale Novgorodului, cu provele şi pupele ridicate mult pentru a le feri de ambarcarea valurilor înalte. Aceste nave reamintesc „koggele“ hanseatice, cu forme deja evoluate şi două catarge cu vele pe verge.

Slavii apuseni

Din datele existente se poate deduce că strămoşii slavilor aşezaţi pe coastele sudice ale Mării Baltice se ocupau încă din secolul I î.e.n. cu navigaţia pe mare. Pe la anul 58 î.e.n. o navă de comerţ a venezilor (venzilor) slavi, împinsă de furtună, a eşuat pe coasta Bataviei (Olanda de azi). Stăpînitorul german al Bataviei a arestat pe naufragiaţi şi i-a dăruit ca sclavi lui Metellus Celer, proconsulul roman din Galia. Aceste fapte sînt relatate într-un text pierdut al istoricului roman Cornelius Nepos (99—24 î.e.n.) şi citate şi de alţi istorici romani de seamă. Ei numesc pe naufragiaţi indi, o deformare a cuvîntului vindi, adică venedi. Istoria slavilor apuseni prezintă serioasele lacune în cursul secolelor următoare, dar din cronicile scandinave sau germane[1], din însemnările călătorilor arabi, precum şi dato-

[1] Iordanes, scriitor got din secolul al V-lea e.n.

rită cercetărilor contemporane asupra istoriei începuturilor civilizației slave, se știe că ei se ocupau cu pescuitul și cu negoțul pe mare. Nu se dădeau în lături nici de la piraterie, iar în secolele IX—XII se luptau pe mare mai ales cu danezii, victoria fiind cînd de partea unora, cînd de partea celorlalți.

Luntrea dintr-un singur trunchi, care a fost fără îndoială cel mai vechi mijloc de navigație al slavilor apuseni, era numită de ei *„ciulno"* sau *„komienga"*. Termenul *„lodz"* însemna în limba lor un mijloc de navigație mult mai evoluat decît o luntre dintr-un singur trunchi de copac și avea un înțeles mai larg, a cărui sferă corespundea (firește nu în sensul tehnic) unei nave de astăzi. În *sagele*[1] vikingilor referitoare la navele slavilor, apar numai trei denumiri: *„snekkia"* (șneka Rusiei nordice), *„vinda-snekkia"* și *„vinda-skip"*. Din documentele găsite rezultă că șnekkiile erau niște bărci mari care puteau lua la bord pînă la 90 de oameni. În expediția războinicilor slavi asupra orașului norvegian Konungahela (1136), șnekkiile aveau echipajele formate din 44 de oameni și în afară de aceasta, în fiecare șnekkie se aflau cîte doi cai.

Aceste date nu au fost deocamdată confirmate de către arheologie. În prima jumătate a secolului nostru, în multe locuri din regiunea deltei Vistulei au fost descoperite resturi de luntre aparținînd vechilor slavi. Aceste terenuri aparțineau pe atunci fie Prusiei, fie — după 1918 — orașului liber Gdansk. Săpăturile au fost conduse de un grup de savanți germani care s-au ocupat mai îndeaproape de cercetarea resturilor descoperite, descriindu-le destul de amănunțit, dar concluziile pe care le-au tras din reconstrucțiile făcute au dat la iveală șovinismul lor, fiind tendențioase și necorespunzînd adevărului istoric. Dintr-o corespondență a lor descoperită în ultimul timp a reieșit că ei au mistificat adevărul, încercînd să transforme luntrele slavilor în drakkare sau astupînd locul unde se găseau diferite piese, atunci cînd originea slavă a acestora era prea bătătoare la ochi. În publicațiile poloneze dinaintea celui de-al doilea război mondial nu a existat de altfel nici o încercare de polemică științifică-istorică împotriva considerării de către savanții germani a tuturor descoperirilor făcute în urma săpăturilor executate între anii 1894 și 1934 ca pe niște bărci ale

[1] Legende scandinave din secolele XII—XIV, cele mai multe originare din Islanda.

vikingilor sau bărci ale „unor triburi nordice, aşezate pe coasta sudică a Mării Baltice, pe vremea vikingilor“[1].

Luntre slave au fost descoperite la Bongart, Frombork, Orunia (fig. 77), Mechlinki, Rumia, Obloze, precum şi la Char-

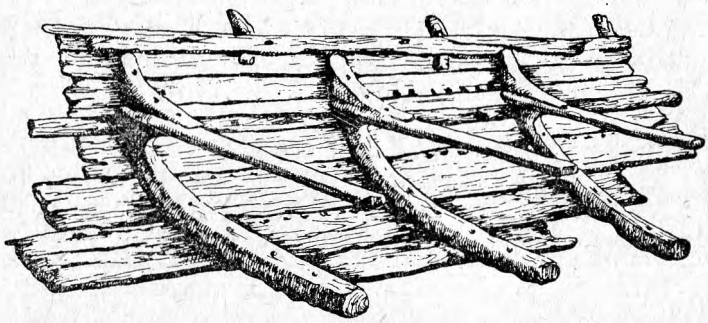


Fig. 77 — Resturile unei bărci slave vechi, descoperite la Orunia

browo pe malul lacului Lebsko. În afară de asta s-au mai găsit părţi din greementul lor, catarge, ancore etc., la Bozepole Wielkie, Zukovo şi Volin.

Luntrele găsite la Frombork şi Bongart aveau nituri de oţel — bordajul drakkarelor era fixat cu nituri metalice şi nituri de lemn şi erau etanşate cu păr de animale — iar celelalte bărci scoase din terenul mlăştinos de la vest de Nogat aveau numai nituri de lemn şi erau etanşate cu muşchi. Chiar dacă nu poate fi exclusă originea scandinavă a primelor două luntre, modul de etanşare şi niturile de lemn nu lasă nici o îndoială asupra originii slave a celorlalte. Şalandele de pe Vistula sînt în prezent etanşate cu muşchi. Metoda aceasta era necunoscută navigatorilor scandinavi.

Cercetarea săpăturilor a demonstrat, în afară de aceasta, că bărcile slave erau executate în întregime din stejar, pe cînd vikingii făceau din stejar numai chila. La bărcile slave, chila avea totdeauna, în secţiune, forma literei „T“. „Kokotî“ (denumirea slavă veche a coastelor) de la mijloc erau executate din trei părţi, iar cele de la extremităţi dintr-o singură bucată.

[1] Interesant este cazul unei luntre slave, foarte bine păstrată, descoperită în 1921 în apropierea lacului Lebsko. Pe baza documentelor din arhivele germane, ea a fost regăsită de savantul polonez dr. Smolarek în vara anului 1955.

Prova şi pupa bărcilor slave erau simetrice. Filele bordajului erau îmbinate în sistemul suprapus, iar rama — fixată înapoi în tribordul bărcii — servea drept cîrmă. Ancorele constau din bolovani rotunjiţi, găuriţi la mijloc, pentru a putea trece o parîmă prin această gaură, şi cîntăreau aproximativ 12 kg. Se mai foloseau ancore de lemn, sub formă de grinzi în cruce, îngreunate cu pietre. La abordaje slavii se foloseau de o cange, formată dintr-un şcondru lung prevăzut la capăt cu cîrlig de oţel solid, de aproximativ 16 cm lungime. Bărcile aveau numai un catarg, pe care ei ridicau o singură velă pe vergă. Vela purta numele de *„iadro"*.

La începutul secolului al VII-lea e.n., marea întindere dintre Elba şi Vistula era ocupată complet de slavi. Coastele Mării Baltice erau stăpînite de triburile slave nordice aparţinînd seminţiei lehită. Sub dominaţia acestora erau insulele baltice: Imbra, Rugia (Rana), Uznoim şi Volin.

Cu timpul deasupra Mării Slave, căci aşa era denumită Marea Baltică la începutul evului mediu, s-au format trei state slave: statul obodriţilor, veleţilor şi ranilor.

Vecinătatea periculoşilor vikingi danezi i-a obligat pe obodriţi să se obişnuiască repede cu marea. Opunerea unei rezistenţe eficace năvălirilor furtunoase ale Balticii era uneori pentru statul slav problema cea mai vitală. Sagele vikingilor menţionează adesea de luptele pe mare ale scandinavilor cu slavii. La ele se referă de asemenea Saxa Gramaticus, cronicar danez din secolul al XIII-lea, iar înaintea lui Adam din Brema; cronicarul german (jumătatea a doua a secolului al XI-lea) constată că la Birka, un port bogat al Suediei, veneau diferite nave ale danezilor şi norvegienilor, precum şi ale slavilor şi sambilor (prusienilor) şi ale altor neamuri, pentru tot felul de treburi negustoreşti.

Relatările cronicarilor asupra războaielor şi atacurilor piraţilor pe mare sînt numeroase, dar, din nefericire, ei s-au referit foarte puţin la descrierea navelor.

De la Hlemold, autorul lui „Cronicon Slavorum" („Cronica slavilor"), scrisă pînă la 1171, aflăm că slavii apuseni, organizaţi în cete, se ocupau pe scară largă cu pirateria, la fel ca şi normanzii. Dar dacă normanzii navigau pe mări îndepărtate, atacînd diferite ţări aşezate pe coastele mării, slavii se limitau numai la expediţii în Danemarca vecină, mai rar în Suedia, şi numai excepţional — ca în cazul atacului oraşului Konungaheld, menţionat mai înainte — pînă în Norvegia. Piraţilor obodriţi sau

rani (din Rusia) le lipsea, poate, imaginaţia şi avîntul vikingilor, totuşi ei constituiau pe mare o forţă serioasă, deoarece au fost în stare să ocupe şi „să jefuiască bogatele insule daneze“ sau să vîndă la Maklenburg „700 de danezi luaţi prizonieri“.

Veleţii formau seminţia cea mai puternică a slavilor polabieni (pe Elba), dar nu se cunoaşte decît puţin din activitatea lor pe mare. În anul 967, Mieszko I, domnitorul care a stabilit graniţele nordice ale Poloniei pe „mare longum“ (marea lungă), se răzbună pe veleţi şi pe aliaţii lor volinieni pentru înfrîngerea suferită din partea lor sub comanda unui aventurier saxon, Wichman, zdrobind cetele ambelor seminţii. În urma acestei victorii, Pomerania dincolo de Oder şi cu ea bogatul port Volin au fost incluse în statul polon.

În jurul bogăţiilor şi mărimii Volinului s-a născut, probabil, legenda Vinetei — a unui port puternic la Marea Baltică — despre care s-a scris mult în Germania şi în Scandinavia. După legendă, influenţa decisivă asupra prosperităţii „Veneţiei Nordului“ a avut-o aşezarea ei la întretăierea tuturor căilor comerciale ale întregii Europe de nord, ceea ce pare cu totul verosimil.

În secolul al XII-lea, forţele maritime ale slavilor apuseni ajunseseră la o impunătoare dezvoltare. Astfel, de exemplu, în anul 1184, înainte de dezastrul suferit în lupta cu danezii, flota lor număra 150 de nave de război şi 350 de nave pentru transportul armelor, utilajului şi alimentelor.

Săpăturile efectuate pînă în prezent nu au scos la iveală toate tipurile de mijloace de transport pe mare cunoscute de slavii apuseni. Navele lor de război trebuie să fi fost cu mult mai mari decît barca găsită la Orunia (cea mai mare dintre bărcile care aparţineau, neîndoielnic, slavilor), dacă transportau cîteva zeci de persoane şi cai. Multe probleme legate de flota şi arhitectura şalandelor slavilor apuseni vor fi lămurite, desigur, de alte descoperiri arheologice şi de cercetări amănunţite în porturile vechi, slave, aşezate la Marea Baltică.

CAPITOLUL AL V-LEA

Inchisorile plutitoare

Dezvoltarea ulterioară a navei cu rame, apărută în antichitate, nu s-a desfăşurat uniform. Ea se caracterizează prin întreruperi, încetiniri şi chiar regrese. Trierele ateniene din timpul războiului peloponeziac erau cu siguranţă nişte nave cu mult mai bune decît primele galere mici, apărute în Marea Mediterană spre sfîrşitul secolului al IX-lea. Primele galere îşi trăgeau originea din liburnă şi dromon.

A fost nevoie de aproape trei secole pînă cînd galera să ajungă cea mai importantă unitate a flotelor din Marea Mediterană. În timpul celei de-a treia cruciade, Richard Inimă de Leu şi-a completat flota sa, care număra 150 de nave normande, cu 50 de galere. Un secol mai tîrziu, galerele au apărut chiar în apele Oceanului Atlantic şi ale Mării Nordului, deoarece regele Franţei, Filip cel Frumos (1268—1314), a cumpărat 20 de galere din Genova, iar altele, în urma ordinelor sale, au fost construite sub supravegherea genovezilor în şantierele navale din Rouen. Totuşi, galerele nu se foloseau în Europa nord-vestică. În bătălia navală de lîngă Sluys (1340), în care englezii au bătut pe francezi, au luat parte numai cîteva galere franceze şi trei galere genoveze. În schimb, în Marea Mediterană galera a fost tipul navei de război dominante pînă în timpurile moderne, dispărînd abia către sfîrşitul secolului al XVIII-lea.

Galerele erau folosite şi ca nave de transport în călătorii lungi şi primejdioase. Obiceiul acesta a fost introdus de vene-

ţieni, o dată cu apariţia unor tipuri noi de nave derivînd din galeră, ceea ce a făcut să dispară diferenţa dintre noţiunea de navă lungă de război şi navă rotundă de comerţ. Din galeră, care în principiu era nava lungă clasică, îşi trag originea atît *galerele uşoare,* deci galeotele, fustele, adică galere zvelte, cît şi *galerele grele,* dintre care: panfilele, galeonele şi galeoncele, care din cauza proporţiilor lor erau considerate ca nave rotunde. *Feluca* din nordul Africii era un tip intermediar între galera alungită şi tipul de navă rotundă.

Galerele uşoare erau nave de război, iar cele grele se foloseau numai pentru transportul trupelor. Ambele tipuri de galere au fost construite şi îmbunătăţite de către constructorii navali din Genova şi din Veneţia. Galerele grele erau folosite de asemenea la călătoriile comercianţilor spre răsărit (Bizanţ) sau apus (Anglia, Flandra), fiind înarmate şi pentru a lupta contra piraţilor.

Galera era o navă zveltă, joasă la apă, cu bordul liber de aproximativ 1 m, iar pescajul era de aproape 2 m şi avea un deplasament de 200 t. Lungimea corpului, prevăzut cu osatură, varia între 40 şi 50 m, iar în cazuri excepţionale ajungea pînă la 55 m. Spre deosebire de navele vikingilor de la care se pare că a luat fundul ascuţit, galera avea de la prova pînă la pupa o punte continuă, cu bancuri pentru oamenii care trăgeau la rame, cîte 26—30 în fiecare bord. Materialul de construcţie folosit era lemnul de stejar şi de brad, ales cu o deosebită grijă. Cu timpul a început să se facă o selecţie specială în alegerea speciilor de copaci în funcţie de felul legăturilor. Astfel, la galerele grele, care ajungeau pînă în Flandra, osatura transversală (în primul rînd coastele, care ajungeau pînă la 84 la o navă) era făcută din lemn de stejar, care era mai tare, curenţii longitudinali din lariţă din cauza elasticităţii ei, bancurile din lemn de molid, pereţii despărţitori şi scările din esenţele cele mai trainice, treptele necesitînd un lemn mai tare.

Galera — navă de război a Mării Mediterane

Una dintre părţile principale ale unei galere era un cadru dreptunghiular aşezat în lungul navei (fig. 78). Acest cadru trecea dincolo de borduri şi, din această cauză, se asemăna cu parapetul oamenilor de la rame de pe trierele ateniene. Cele două laturi mai lungi ale cadrului erau nişte curenţi (grinzi)

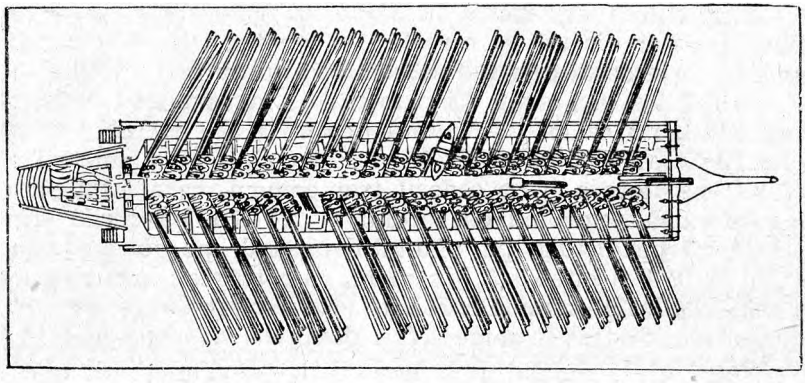


Fig. 78 — Galeră venețiană, văzută de sus, în urma reconstrucției din 1880 (după Vocino)

longitudinali, susținuți de coaste subțiri transversale din lemn (perpendiculare pe planul diametral al navei), prinse la rîndul lor de coastele corpului. Pe marginea de sus a fiecărui curent longitudinal se aflau niște *furcheți* (suporturi) de lemn pentru rame. Această construcție era mult mai simplă în comparație cu parapetul trierei, iar oamenii de la rame nu ședeau unii deasupra altora. De-a lungul bordurilor se afla parapetul denumit „impavesata"[1], inițial întărit cu scuturile luptătorilor (la fel ca pe navele fenicienilor și pe bărcile vikingilor), apoi construit din scînduri groase, în care se tăiau ambrazuri (găuri) pentru trăgători.

Cu toate că propulsorul de bază al galerelor erau oamenii, în condiții favorabile se foloseau și velele, și, cu toată prova foarte îngustă și ascuțită, iar pupa puțin mai lată, dar tot îngustă, ea nu avea nici una dintre caracteristicile de manevrabilitate care ar putea să umple de mîndrie inimile unor bătrîni lupi de mare. Ea întrecea în flotabilitate o trieră, dar punctul ei slab era stabilitatea mică, datorită, pe de o parte, lățimii prea mici și, pe de altă parte, centrului de greutate situat prea sus. Galera nu ținea marea pe vreme rea, în care caz nu servea la nimic nici coordonarea cea mai perfectă a mișcării ramelor și nici efortul mare al oamenilor de la rame.

[1] Din limba italiană: „pavese" = scurt.

Distribuirea oamenilor la rame pe galere nu au făcut obiectul atîtor discuţii şi cercetări ca pentru trierele greceşti; totuşi, şi în această privinţă cercetătorii nu au căzut totdeauna de acord. Este însă sigur că oamenii de la rame şedeau unul lîngă altul, nu ca la greci, unul deasupra altuia. La început, bancurile erau aşezate oblic, în raport cu planul diametral al galerei; pe fiecare banc şedeau trei oameni, care mînuiau o singură ramă. Începînd cu secolul al XV-lea, bancurile erau aşezate perpendicular pe planul diametral, pe fiecare banc şezînd 2, 3, 4 şi cîteodată 5 oameni, care trăgeau la o singură ramă mare. De la numele unei astfel de rame grele, *„scaloccio"*, acest sistem de tras la rame a fost denumit *„alla scaloccia"*.

Numărul de oameni de la rame diferea în funcţie de mărimea galerei şi de sistemul de amplasare a ramelor. Pe o galeră lungă de aproape 40 m erau, de exemplu, 120 de oameni la rame, iar numărul lor putea fi mărit pînă la 180, adăugînd cîte un om pe fiecare banc. La sistemul „alla scaloccia", cel mai mare efect se obţinea cînd rama era mînuită de patru oameni, deoarece nu se stinghereau unii pe alţii ca atunci cînd trăgeau patru oameni la patru rame pe acelaşi banc. În schimb, mînuirea unei rame de doi sau de trei oameni s-a dovedit practic imposibilă, din cauza greutăţii ei mari care întrecea puterile lor, ea avînd pînă la 300 kg la o lungime de 12 m, iar pentru echilibrare mînerul ei era încărcat cu greutăţi de plumb.

Sistemul „alla scaloccia" a fost folosit pe scară largă, cu toate că negustătorii veneţieni, oameni calculaţi, îl criticau, deoarece îmbolnăvirea sau moartea unuia dintre oamenii de la rame (ceea ce se întîmpla adesea) îngreuia sau făcea imposibilă munca celorlalţi.

Pînă la apariţia unei cîrme fixate la pupa în planul diametral al galerei, se foloseau, ca în antichitate, cîrme laterale, adică două rame aşezate în ambele borduri la pupa corăbiei.

În secolele al XII-lea şi al XIII-lea, suprastructura, care apăra pe luptătorii cu praştia şi pe arcaşi, era situată la centrul navei. Mai tîrziu castelele au fost construite numai la prova şi pe pupa. Bordajul, în afară de blindajul menţionat format din scuturi, era la început acoperit cu piei, care se udau înainte de luptă pentru a feri navele de focul grecesc. Trecerea îngustă dintre bancurile oamenilor de la rame se lărgea la prova şi, ridicîndu-se, forma în ambele borduri nişte suprastructuri plate

(așa-zisele *rembate)*, pe care, în timpul luptei, se aflau numeroși luptători. La prova galerei, tot atît de lată ca și nava (să nu se uite că deasupra navei se așeza un cadru dreptunghiular), se

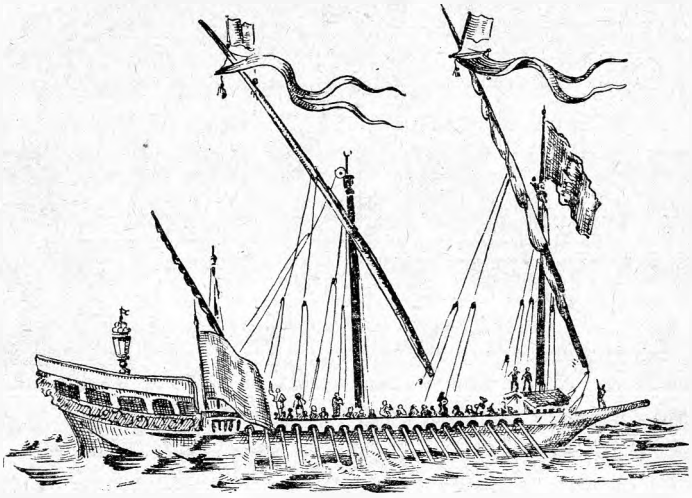


Fig. 79 — Desen stilizat al unei galere venețiene din secolul al XVI-lea

afla de asemenea o catapultă uriașă și alte mașini care zvîrleau proiectile incendiare, var nestins, scorpioni și șerpi veninoși. Acest obicei „plăcut" a fost luat de la grecii din Bizant. La pupa, în schimb, trecerea dintre bancuri se termina cu un fel de parapet de lemn, în spatele căruia luptătorii se apărau pînă la ultimul cînd inamicul reușea să pătrundă pe galeră și să pună stăpînire pe pova și pe centrul navei. Tot la pupa erau situate încăperile pentru ofițeri și călătorii bogați.

Rostrul antic, folosit de fenicieni și romani sub linia de plutire, iar de greci chiar pe această linie, era montat pe galere la prova deasupra apei. Eficacitatea rostrului a scăzut pe măsura întăririi corpului galerelor, prin construirea acestora din lemn de stejar. Însă în acest domeniu progresul era totuși încet, căci încă din secolul al XVI-lea, în caz de abordaj, galera care ataca era amenințată de avarierea corpului ei în aceeași măsură ca și galera atacată.

Pentru ruperea ramelor de pe galerele dușmane se folosea un dispozitiv special, avînd forma unei grinzi grele care se

termina cu un vîrf prevăzut cu o armătură metalică. Această grindă era aşezată perpendicular pe punte, pe un suport de pe care putea fi demontată uşor. Pentru menţinerea poziţiei verticale, capătul ei superior era prins de o vergă.

Pînă la introducerea tunurilor navale, arma principală a unei galere uşoare erau catapultele, menţionate mai înainte. Cantitatea de muniţie de piatră de care dispunea comandantul ostaşilor de pe o galeră era reglementată. De asemenea se dădea o atenţie deosebită armelor folosite de echipaj. În timpul luptei se utilizau tot felul de şiretlicuri, atît pentru distrugerea inamicului cît şi pentru răspîndirea groazei şi a unei cît mai mari panici printre duşmani. Se foloseau cele mai diferite mărimi de arbalete şi arcuri, paloşe, săbii curbate turceşti (iatagane), pumnale şi teribilele sulițe de 5 m din lemn de fag. Aceste sulițe erau prevăzute cu numeroase ţepuşe pe o lungime de cel puţin 1,5 m, terminate cu un capăt ascuţit prevăzut cu cuie şi cîrlige. În luptă se mai foloseau nişte sulițe foarte lungi, care se aruncau, precum şi sulițe scurte. Chiar şi obişnuitele cuţite marinăreşti erau fixate pe nişte mînere lungi.

Cînd însă, în secolul al XVI-lea, a început să se folosească artileria navală, tot acest armament şi-a pierdut însemnătatea. Pe galere însă nu puteau fi amplasate prea multe tunuri, deoarece aproape tot spaţiul disponibil era ocupat de oamenii care trăgeau la rame.

La prima impresie s-ar părea că inventarea prafului de puşcă ar fi trebuit să reprezinte scoaterea imediată din serviciu a galerei. Însă acest fenomen nu s-a petrecut. Galera s-a menţinut pe Marea Mediterană, ca o reminiscenţă a veacurilor trecute, chiar atunci cînd nava de linie cu vele îşi sărbătorea de multă vreme triumfurile sale, iar caravelele, galioanele şi alte tipuri de veliere comerciale străbăteau nemărginitele întinderi ale oceanelor. În Franţa, escadra regală de galere a fost lichidată abia în anul 1748. Cu 36 de ani mai tîrziu, numeroase galere ale flotei spaniole au ajutat fregatelor proprii să bombardeze Algerul, remorcînd pe o mare calmă fregatele pe poziţii favorabile.

Secretul acestui uluitor de lungi perioade de folosire a galerelor ca nave de război rezidă tocmai în neîndoielnica superioritate pe care o aveau asupra navelor cu vele, întrucît nu depindeau de vînt (însă acest fapt nu era totdeauna o superioritate, deoarece trasul la rame împotriva unui vînt puternic

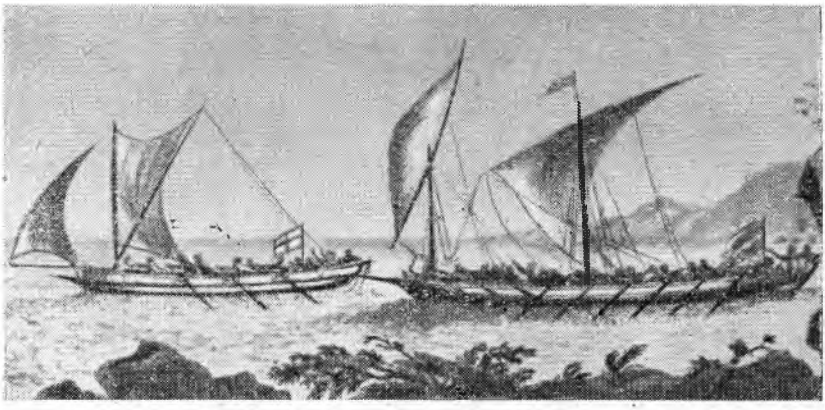


Fig. 80 — Feluci maure (după Vocino)

era uneori aproape imposibil), iar mai tîrziu s-au menţinut prin puterea tradiţiei. De aceea, timp de două veacuri, galerele au rămas principalele nave de război din Marea Mediterană, precum şi nava de piraţi cea mai greu de înfruntat.

În anul 714, în Peninsula Iberică au pătruns maurii nord-africani, fiii triburilor berbere care trecuseră la islamism şi care luptau alături de arabi contra Europei. Din ascunzătorile lor din Spania şi din Africa de nord, piraţii mauri atacau coastele de nord ale Mării Mediterane. După izgonirea lor din Spania (începutul secolului al XVII-lea), ei se ocupau cu pirateria pe scară largă, pornind din Africa de nord.

Galerele piraţilor mauri erau cu mult mai mici decît cele europene, iar datorită pescajului lor mic (1 m) se puteau refugia în locuri cu apă mică şi în ascunzişuri printre stînci, unde nu puteau fi atacate de galerele cu un pescaj mai mare şi cu atît mai puţin de navele cu vele.

Nava preferată a maurilor era *feluca* menţionată mai înainte, un fel de galeră care se folosea în primul rînd de vele, iar de cele 16—24 de rame numai cînd marea era liniştită (fig. 80).

Lungimea unei feluce era de 16—20 m, lăţimea depăşind cu puţin lăţimea galerei europene. De aceea feluca era socotită printre navele rotunde. Amplasarea oamenilor care trăgeau la

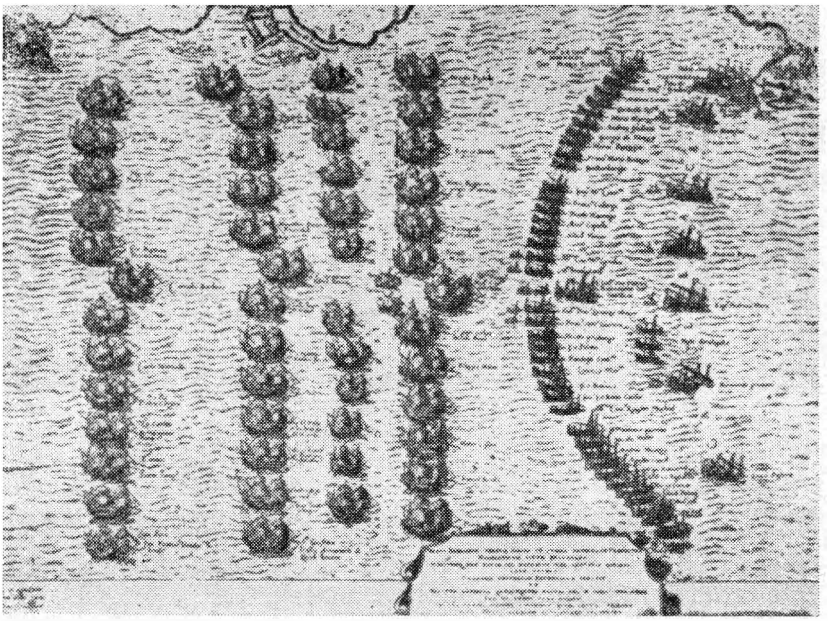


Fig. 81 — Flota venețiană (anul 1618). Galerele înaintînd în formație de luptă în formă de semilună (după Schwarz)

rame a fost soluționată într-un chip original, aceștia nefiind așezați pe bancuri fixate de punte, ci chiar pe punte. Această amplasare era posibilă datorită deschiderilor făcute în punte, în care oamenii de la rame, așezați pe punte, își introduceau picioarele. Feluca, cu cele două catarge aplecate ușor spre prova și cu velele ei triunghiulare, putea să străbată distanțe mari fără să se folosească de rame. Era o navă cu care maurii puteau să captureze multe nave europene cu vele fără să fie pedepsiți, deoarece navele de război cu vele nu le puteau ajunge din urmă chiar dacă aveau vînt favorabil.

După cum s-a mai arătat, tactica de luptă a galerei consta exclusiv din atacarea navei inamice cu pintenul, lovindu-i bordajul spre a-i găuri corpul. Scopul final era masacrarea întregului echipaj și capturarea navei cu toate comorile aflate pe ea sau scufundarea acesteia. Datorită ramelor, galera se deplasa ușor, fiind foarte manevrabilă.

Cu toate armele noi aflate la bord, tactica abordajului nu se deosebea în principiu de tactica navală folosită în antichitate. Ea nu s-a schimbat nici după folosirea tunurilor pe nave, deoarece, după cum s-a arătat mai înainte, pe galeră tunurile puteau fi așezate numai la prova și la pupa. De aceea formația de luptă în care se așezau escadrele venețiene și genoveze avea forma de semilună (fig. 81). Această tactică a fost folosită cu succes de Don Juan de Austria împotriva turcilor în vestita bătălie navală de la Lepanto (1571).

Evoluția galerei. Galeasa

Pînă la sfîrșitul secolului al XI-lea, galera avea numai un singur catarg. Mai tîrziu, numărul catargelor s-a dublat, cîteodată s-a întreit, iar velele pe verge au fost înlocuite cu vele triunghiulare, adoptate de la arabi. Calitățile acestor vele au făcut ca, începînd din secolul al XVI-lea, vela pe vergă să fie folosită pe galere numai în cazuri excepționale. Vela principală a galerei nu mai era ridicată pe catargul din prova, ci pe cel de la centru, deoarece s-a constatat a fi mai utilă, datorită faptului că partea corpului pe care o „împingea" înainte era aproape tot atît de mare ca și aceea pe care o „trăgea" după ea.

În genere, din secolul al XIV-lea pînă în secolul al XVIII-lea, adică pînă la sfîrșitul existenței sale, galera nu și-a pierdut din trăsăturile ei cele mai caracteristice, iar în construcția ei nu a intervenit nici o îmbunătățire mai importantă. Introducerea artileriei navale (răspîndită deja la începutul secolului al XVI-lea) necesita întărirea corpului navei; în funcție de mărimea galerei, pe prova ei se aflau de la 3 pînă la 9 tunuri de 24—36 de livre (adică tunuri ale căror ghiulele cîntăreau 24—36 de livre). Un număr aproape egal de tunuri se aflau și la pupa, dar toate la un loc nu dădeau galerei puterea de foc necesară. Neputîndu-se folosi bordurile navei, puterea de foc era aproximativ de șase ori mai mică decît pe navele de linie cu vele, care vor fi descrise în cele ce urmează. Armamentul era completat cu 12 obuziere „de pietre", încărcate cu piatră sfărîmată și trăgînd la o distanță de cîțiva metri, ceea ce prezenta o importanță deosebită în tactica de abordaj a galerei. Obuzierele de acest tip au fost folosite atît pe galere cît și pe multe nave comerciale din Marea Mediterană, pînă la sfîrșitul secolului al XVIII-lea.

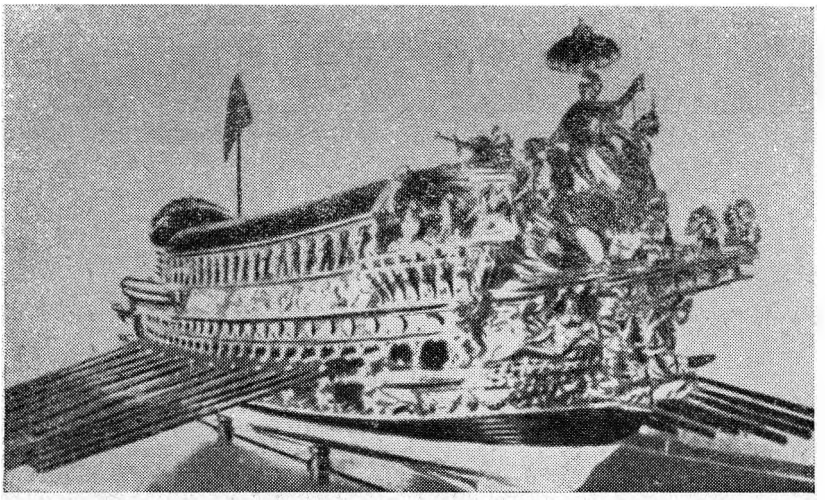


Fig. 82 — „Bucintoro", galera pe care dogele Veneţiei pleca în fiecare an la ceremonia de căsătorie a Veneţiei cu marea (secolul al XVIII-lea). Model

Galera din secolul al XVIII-lea, în comparaţie cu străbuna ei din secolele trecute, avea corpul mai solid, era mai lungă cu 5—6 m şi avea fundul mai arcuit, adică mai ascuţit. Lăţimea corpului, şi aşa redusă, s-a mai micşorat puţin, astfel încît nava era şi mai zveltă. Interiorul galerei era finisat cu mai multă grijă, încăperile de la pupa fiind mult mai luxoase. Pereţii laterali ai castelului-pupa erau decoraţi în interior cu sculpturi în lemn, aurite sau colorate. Sub tavan se întindea un baldachin dintr-o ţesătură grea, scumpă, pe care erau brodate ornamente, embleme, steme şi alte podoabe heraldice.

Dimensiunile galerei (limitate de mijlocul ei de propulsie) nu-i îngăduiau să facă faţă navelor cu vele, mai ales cînd acestea erau favorizate de un vînt prielnic. Înălţimea operei moarte a navelor cu vele creştea treptat, ceea ce le dădea o superioritate tactică hotărîtoare în bătăliile navale cu galerele[1]. Italienii, ca să iasă din acest impas, au început să construiască nave îmbinînd caracteristicile galerelor cu ale navelor cu vele. În

[1] Ca exemplu al acestei superiorităţi se menţionează o fază din lupta pentru apărarea Constantinopolului din anul 1453. Peste 150 de galere turceşti cu rame nu au putut să facă inofensive patru nave cu vele genoveze cu bordurile înalte, venite în ajutorul oraşului.

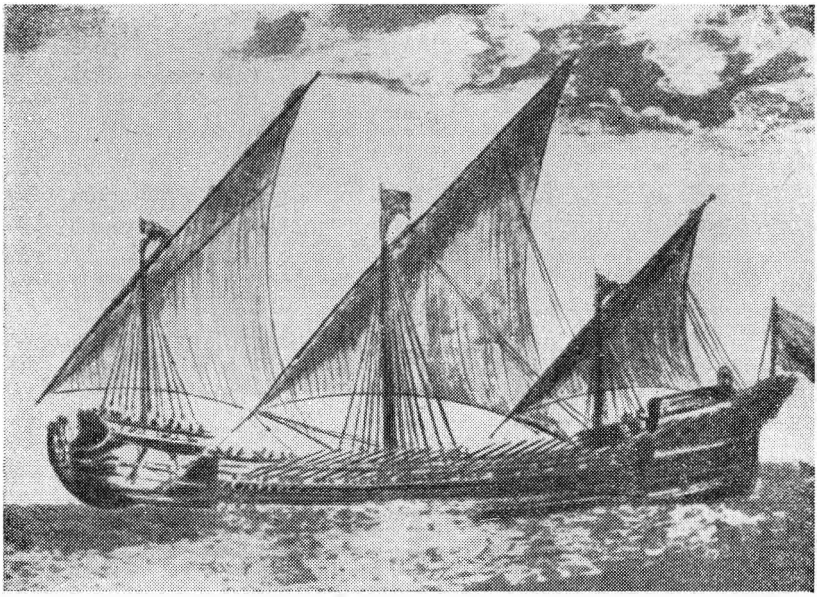


Fig. 83 — Galeasă franceză din secolul al XVIII-lea (după Vocino)

urma acestei combinații au apărut *galeasele,* cu propulsie dublă, asemănătoare galerelor, dar care foloseau velele mai mult decît acestea. O galeasă obișnuită avea lungimea celor mai lungi galere (55 m), iar lățimea ei era mai mare cu aproximativ 1/3, păstrînd astfel proporții intermediare între o navă lungă și una rotundă (5,5 : 1). Cele mai mari galease ajungeau pînă la 70 m lungime, 16 m lățime și un deplasament de 1 000 t, avînd un echipaj de 1 000 de oameni.

Pe galease, oamenii care trăgeau la rame erau așezați sub punte, pentru a da luptătorilor libertate de acțiune, iar marinarilor posibilitatea de a manevra velele. Brațarea, adică schimbarea necontenită a orientării velelor cu ajutorul brațelor acestora, precum și luarea terțarolelor necesitau lăsarea pe punte a vergii oblice (antenei), manevră grea și care necesită mult spațiu. Oamenii care trăgeau la rame erau așezați la același nivel în rînduri, numărînd cîteodată pînă la nouă oameni și trăgînd la rame după sistemul „alla scaloccia", ramele avînd o lungime pînă la 20 m.

Galeasa avea o putere de foc mai mare și o construcție a corpului mai solidă decît galera, însă viteza ei era mai mică. Ea avea pupa mai mult rotunjită și cu mult mai înaltă decît bordajul de la centru, fiind înarmată cu 40 de tunuri turnate din bronz și așezate la prova și la pupa, precum și la centru. Superioritatea artileriei ei asupra galerei s-a văzut foarte bine în lupta de la Lepanto (cu toate că lupta a intrat în istorie, fiind considerată ca ultima luptă mare a galerelor și nu a galeaselor). Șase galease venețiene mari au făcut o spărtură în mijlocul liniei în formă de semilună a galerelor turcești, respingînd victorios toate contraatacurile lor.

În afară de galease de război se construiau și galease comerciale. Ele aveau de obicei aproximativ 150 de rame, cîte 75 în fiecare bord (25 de bancuri a cîte trei oameni). La acestea nu se folosea sistemul „alla scaloccia", deoarece fiecare om manevra numai o singură ramă. Bancurile pentru oamenii de la rame erau așezate oblic, la fel ca la primele galere, dar la intervale mai mari.

Galeasa avea de obicei trei catarge și un bompres. Ea constituia tipul de navă care folosea în luptă ambele mijloace de propulsie, dar, cu toate că era o navă cu vele, ea aplica tot tactica de luptă a galerei. Totuși, greutatea de manevră a unui corp atît de mare prevăzut cu rame și costul ei ridicat au făcut ca în cele din urmă chiar și Veneția să renunțe la galeasele ei favorite (1745), trecînd la fregate propulsate numai cu vele.

Condițiile de viață ale oamenilor care trăgeau la rame pe galere

Pînă acum ne-am ocupat mai mult de navă decît de oamenii care erau ambarcați pe aceasta: pe de o parte comandantul, iar pe de altă parte marinarii — oamenii care trăgeau la rame —, soldații sau pasagerii. Cînd ne referim la galera evului mediu, nu se poate să nu ne ocupăm mai îndeaproape de „forța ei motrice". Oamenii de la rame, prinși în fiare de bancurile lor, muncind în ritmul tobelor și al șuieratului bicelor care loveau trupurile lor goale — și care trăiau numai cu nădejdea că vor fugi sau se vor răzbuna —, constituiau cea mai mare parte a echipajului închisorilor plutitoare denumite galere. Ei erau motorul ei viu, motorul tragic din oase, mușchi, sudoare și sînge. Ei erau în același timp jertfa relațiilor sociale, în care resturile sclaviei, vînătoarea după oameni, părea normală, fiind recu-

noscută de biserică și de clasele dominante ca naturală și chiar necesară.

Sclavia, care nu juca aproape nici un rol în relațiile de producție feudale, mai rămăsese numai într-un singur domeniu de activitate umană: în navigația pe mare. Dezvoltarea flotelor din Marea Mediterană și a construcțiilor navale în perioada cruciadelor, precum și înflorirea republicilor maritime, au făcut necesar un număr foarte mari de oameni pentru tras la rame.

Pînă la cruciade, oamenii care trăgeau la rame erau adesea oameni liberi, cu toate că nu era ușor de găsit oameni care să se dedice unei atît de monotone și de istovitoare munci. La Veneția, de exemplu, profesiunea de om care trage la rame era considerată la început ca o meserie onorabilă și foarte folositoare pentru orașul-republică. Mai tîrziu, o dată cu dezvoltarea flotei și cu creșterea numărului bătăliilor navale, rangul social al acestei profesiuni a suferit o schimbare radicală. La început, oamenii pentru rame erau angajați dintre străini, iar în cele din urmă se foloseau numai sclavi și condamnați. Aceste două categorii de oameni erau cu atît mai preferate, cu cît era mai greu și mai riscant să se pună la rame oameni liberi. În general, galerele trebuiau să fie în permanență gata de luptă și de drum. Mijlocul cel mai sigur de legare a oamenilor care trăgeau la rame pe galeră s-au dovedit a fi... lanțurile.

O galeră obișnuită număra aproximativ 250 de oameni la rame, galeasa avea nevoie chiar de 500. Zeci de mii de condamnați la galere (printre care cei mai numeroși erau sclavi) munceau în flotele orașelor din Marea Mediterană, care numărau pînă la o sută de galere, cum era cazul Veneției sau al Genovei.

Metodele de completare a necesarului de oameni care trăgeau la rame variau. Procedeul cel mai simplu și cel mai des folosit consta din răpirea oamenilor. Acest procedeu a fost practicat, pînă la sfîrșitul secolului al XVIII-lea, de toate statele din jurul Mării Mediterane, atît cele creștine cît și cele mahomedane, care pentru aceasta comiteau nenumărate acte de piraterie pe coastele altor țări. Marinarii sau pasagerii fiecărei nave atacate și învinse deveneau oameni la rame pe galere, ca și prizonierii de război care erau condamnați la munca pe galere.

Atunci cînd oamenii procurați astfel nu erau suficienți, deoarece multe galere și galease piereau în furtuni și în lupte, se mai foloseau și alte mijloace. Comandanții flotelor căutau în

primul rînd să ambarce pe galerele lor pe vagabonzi și pe criminali, care-și ispășeau pedepsele în închisori, cerînd judecătorilor să nu-i condamne la închisoare, ci la munca pe galere. Stăpînitorii feudali promulgau legi pe baza cărora orice vagabond care nu părăsea țara pînă la o anumită dată era condamnat la munca pe galere.

Alături de arabi, negri, sarasini și turci, din ce în ce mai des erau legați în lanțurile galerelor țăranii europeni deposedați de pămînt, și oamenii săraci din popor, la un loc cu hoții, aventurierii, escrocii și vagabonzii. De cele mai multe ori, acești oameni erau condamnați la muncă pe galere fără să fie cercetați, judecați sau să li se fi acordat dreptul de apărare.

Pe galerele venețiene se deosebeau trei categorii de oameni care trăgeau la rame: condamnați, sclavi și voluntari. Condamnații nu erau scoși niciodată din lanțuri. Înainte de legare, ei erau stigmatizați pe frunte cu fierul roșu și obligați să tragă la rame, să coasă *ferțele*[1] velelor și să cîrpească hainele echipajului. Regulamente foarte complete și nespus de aspre precizau obligațiile celor condamnați la munca pe galere în ceea ce privește trasul la rame și grija pentru bunurile navei. Fiecare grupă de oameni de la rame de pe un banc trebuia să execute și anumite lucrări pe punte. Pentru sclavi și voluntari, munca consta din matisirea și întreținerea parîmelor, precum si din întinderea, coborîrea și fixarea tuturor manevrelor velelor. Muncile erau grele și complicate.

Diferitele categorii de condamnați la munca pe galere se deosebeau între ele ca înfățișare și prin felul îmbrăcămintei. Cei condamnați, în afară de semnul înfierării pe frunte, aveau părul tuns pînă la piele. Sclavii erau și ei tunși, însă aveau un smoc de păr în creștetul capului. Voluntarii nu erau tunși și aveau voie să poarte mustață, ceea ce îi deosebea de ceilalți oameni de la rame. Condamnații la galere trăgeau la rame goi pînă la brîu, dar îmbrăcămintea lor, cel puțin pe galerele venețiene, era reglementată, trebuind să aibă o anumită culoare, care se deosebea de la o galeră la alta. Toată îmbrăcămintea unui condamnat consta din: două cămăși, două perechi de cearceafuri de in, roșii, verzi sau albastre (după culorile obligatorii pe galera respectivă), un caftan, o beretă (bască) roșie și așa-numita *gabbano,* o manta lungă din postav aspru și ieftin. Iarna,

[1] Fîșii de pînză din care sînt formate velele.

condamnaţii primeau rufărie de corp, iar sclavii şi voluntarii care coborau pe ţărm mai primeau încălţăminte, ciorapi şi cîte două pături. Iarna, în timpul întreruperii navigaţiei, condamnaţii erau duşi în închisori mari, construite anume pentru aceasta în multe dintre porturile Mării Mediterane. Dar nici acolo nu scăpau de lanţuri, condamnatul fiind obligat să rămînă legat în lanţuri pînă la sfîrşitul vieţii sale sau al galerei.

Ritmul şi viteza trasului la rame erau comandate prin sunete de tobă sau goarnă. Pe galerele veneţiene, papale şi altele mai existau şi muzici speciale, care cîntau pentru a obţine de la oamenii de la rame maximum de efort. Muzica îi distrăgea pe ocnaşi, făcîndu-i să uite pentru puţin timp de cruda realitate. Cavalerul Pantero Pantera, comandantul unei galere papale de la sfîrşitul secolului al XVI-lea, constata că „o muzică bună producea pe galeră încredere şi aducea uşurare şi alinare sufletească". Metoda aceasta perfidă avea ceva din lozinca „Arbeit macht frei" al lagărelor de concentrare hitleriste, în care erau organizate orchestre şi cîte o dată chiar meciuri de box.

Orchestra unei galere era formată din opt muzicanţi aleşi dintre sclavi, cărora li se satisfăceau toate dorinţele şi li se dădeau toate îngrijirile. Ei nu erau puşi la lucru decît în cazuri neprevăzute şi extraordinare.

Orchestra participa şi la ceremoniile religioase de pe galerele europene, pe care preoţii, cu îngăduinţa papei, celebrau liturghii, trebuind să se îngrijească de „mîntuirea sufletelor" condamnaţilor la galere.

Trasul la rame decurgea în trei timpi. În primul timp, oamenii se sculau de pe bănci împingînd penele ramelor spre prova, în timpul al doilea întindeau braţele înainte, iar în timpul al treilea se lăsau pe bănci, aducînd braţele spre piept şi trăgînd din răsputeri.

Dintre cei care trăgeau la rame se alegeau de obicei doi oameni înalţi şi voinici care trăgeau mai bine decît ceilalţi şi care erau aşezaţi la prima ramă din pupa, unul într-un bord şi altul în celălalt. Aceştia, denumiţi *„spallieri"* (şefi de ramă), imprimau ritmul trasului la rame pentru întregul echipaj (în medie 22 de mişcări, iar maximul 26 mişcări de rame pe minut). Deoarece aceştia, şezînd cu spatele la ceilalţi oameni, nu puteau îndemna pe tovarăşii lor de suferinţă care lucrau mai încet, pe fiecare galeră existau supraveghetori speciali, numiţi *arguzini*,

care pe galerele italiene ascultau de un supraveghetor suprem, denumit *supracomite.*

Soarta creştinilor condamnaţi la munca pe galere pe felucele turcilor sau a maurilor era cumplită, dar nici veneţienii, genovezii sau francezii nu se lăsau întrecuţi în cruzimea lor faţă de mahomedanii condamnaţi la munca pe galere. De amîndouă părţile, sadismul acesta alimentat de fanatismul religios era limitat numai de nevoia de a păstra viaţa şi puterea de muncă fizică a condamnaţilor, care constituiau principalul motor al galerei. Arguzinii, înarmaţi cu nişte bice lungi, se plimbau pe poteca îngustă dintre bancuri, veghind asupra trasului la rame. Cei leneşi, încăpăţînaţi sau istoviţi erau biciuiţi fără milă, iar cînd nici aceasta nu folosea la nimic, erau legaţi şi aruncaţi în mare.

Arguzinii trebuiau să supravegheze ca oamenii de la rame să fie cît mai des raşi şi tunşi şi se mai ocupau de organizarea şi de menţinerea unui serviciu de informare printre oamenii de la rame (să afle dacă aceştia nu şi-au procurat vreun instrument tăios sau o pilă), precum şi de controlul zilnic al cătuşelor şi al lanţurilor.

Încălcarea ordinelor era foarte aspru pedepsită. Primirea unei veşti sau a unei scrisori fără ştirea comandantului era pedepsită cu spînzurarea condamnatului, prima încercare de fugă cu retezarea unei urechi, a doua cu tăierea unui picior, care pricinuia de obicei moartea nenorocitului. Pe multe galere, înainte de luptă, condamnaţii trebuiau să-şi vîre în gură un fel de pară de lemn, purtată mereu la gît, legată cu un lănţişor. Se mai foloseau căluşe de piele sau de plută. Punerea căluşului servea în primul rînd pentru a preîntîmpina o eventuală înţelegere între condamnaţi şi inamic, iar în al doilea rînd pentru a înnăbuşi ţipete care ar fi putut tulbura calmul comandanţilor galerelor.

Raţia de hrană a oamenilor liberi din echipaj se compunea din: 1 kg (2 livre) de pesmeţi, o porţie de carne proaspătă sau sărată, jumătate de raţie de brînză sau patru sardele, puţin vin şi untdelemn (ofiţerii, meseriaşii şi supraveghetorii primeau raţiile duble), în timp ce condamnaţii trebuiau să se mulţumească cu 30 de unci[1] de pesmeţi; numai de sărbători mari, bisericeşti, primeau salată şi vin, iar în cazuri excepţionale supă de fasole sau boabe.

Cu un astfel de regim, pînă şi cele mai îmbietoare melodii nu ar fi putut să scoată din condamnaţi maximum de efort în

[1] O uncie este egală cu a douăsprezecea parte dintr-o livră.

vederea unui tras la rame mai bun. De aceea pe majoritatea galerelor se permitea în mod neoficial ca în timpul liber condamnaţii să lucreze tot felul de obiecte mici, ciorapi, curele, pungulițe, broşe, catarame, scobitori etc. pe care să le vîndă, iar cu banii obţinuţi să-şi cumpere vin şi de-ale mîncării. La aceste vînzări, mijlocitorul era de obicei conducătorul cantinei deţinuţilor, adesea un fost condamnat.

Pe galerele creştine, maurii, prizonieri de război de pe galerele piraţilor, care cunoşteau perfect meseria de marinari, se bucurau de faima de a fi cei mai buni trăgători la rame. Tot ei erau însă şi cei mai temuţi „oameni mîndri, şireţi, cruzi şi porniţi spre răzvrătire". Turcii erau mai paşnici, dar trăgeau la rame mult mai prost, neputînd rezista atîta cît maurii. Negrii se epuizau la rame mai repede decît toţi, majoritatea lor murind pe galere chinuiţi de nostalgie şi de melancolie.

Spre deosebire de obiceiul practicat în flotele europene din Marea Mediterană, piraţii mauri, ca şi turcii, nu aveau oameni la rame din aceeaşi naţionalitate şi credinţă cu ei. Pe galerele lor trăgeau la ramă numai *„necredincioşii"*.

În ciuda neomenoaselor condiţii şi a draconicei discipline, mai existau destui *voluntari,*[1] care se angajau de bunăvoie la rame. Aceştia erau de cele mai multe ori criminalii urmăriţi de lege sau oamenii ratați, victime ale relaţiilor sociale, ale cruzimii sau ale obscurantismului. Soarta voluntarilor era mai bună decît a condamnaţilor şi a sclavilor prin aceea că erau scutiţi de toate muncile, în afara trasului la rame, erau mai bine hrăniţi şi primeau un mic salariu. Ţinînd seama că în luptă ei dovedeau curaj şi dibăcie, căpitanii le scoteau lanţurile înainte de luptă, deoarece nu le era teamă că vor dezerta. Ziua li se desfăceau lanţurile, ceea ce le permitea oarecare libertate de mişcare, dar noaptea erau legaţi la fel cu condamnaţii şi sclavii. În cazul în care un om era condamnat la moarte, călăul era însoţit de obicei de doi voluntari aleşi.

Cu toate că regulamentele prevedeau respectarea unei anumite igiene, în practică, pe galere, ea era deplorabilă. Una dintre principalele cauze ale acestei stări era nemaipomenita înghesuială. Ziua, condamnaţii şedeau aproape lipiţi unul de altul. Noaptea, marinarii dormeau pe rembate, soldaţii pe o platformă lungă între bancurile pe care oamenii trăgeau la rame, copiii de

[1] În secolul al XV-lea, la 200 de sclavi care trăgeau la rame erau aproximativ 60 de voluntari.

marină în diferite colţuri ale navei, iar condamnaţii ghemuiţi pe jos, cu capul rezemat de bancuri. Numai cînd galera intra într-un port, ei mai puteau să-şi destindă mădularele, deoarece atunci rămîneau la bord numai supraveghetorii.

În astfel de condiţii nu se putea respecta o igienă personală. După declaraţia unui om competent, cum este procurorul general al flotei veneţiene, Alessandro Contarini (în anul 1539), „... pînă şi oamenii liberi ai echipajului nu se spălau mai niciodată decît dacă voiau să înoate. Rar cînd se tundeau sau se bărbiereau. Cei mai mulţi dintre ei nu aveau alte rufe decît cele de pe ei şi pe care trebuiau să le poarte mereu, indiferent dacă erau uscate sau umede. Ei împrăştiau păduchii pe întreaga galeră cu aceeaşi uşurinţă cu care aceştia se înmulţesc, fără a face vreun efort pentru a scăpa de ei".

În fiecare dimineaţă la răsăritul soarelui, deţinuţii se îndepărtau de locurile lor numai atît cît le permitea lungimea lanţurilor, pentru a-şi curăţi hainele de păduchi şi pentru nevoile fiziologice. În timpul trasului la rame, ei îşi făceau nevoile sub ei, între bancuri, iar una dintre obligaţiile marinarilor de serviciu era să spele cu apă bancurile şi spaţiile dintre ele. Înghesuiala, în astfel de condiţii, într-un spaţiu atît de strîmt a sutelor de oameni transpiraţi, nespălaţi sau rar spălaţi, plini de insecte, făcea ca galera să răspîndească o duhoare insuportabilă, care semnala sosirea ei în port tot atît de sigur după cum prezenţa pescăruşilor pe mare vesteşte apropierea uscatului.

Comandantul şi ofiţerii de pe galere, nobilii şi demnitarii care le vizitau sau călătoreau pe ele (fiind cîteodată pasageri) foloseau parfumuri tari sau tutun de strănutat fără a scăpa însă de miros. Răspîndirea mosculuí în Franţa în secolul al XVIII-lea se atribuie ofiţerilor de pe galere. Mirosul insuportabil, înghesuiala şi insectele erau pe galere un coşmar. Ne putem da greu seama de aceasta privind picturile marilor pictori care înfăţişează galere frumoase, ca de exemplu Rubens, care pe pînza sa celebră reprezintă pupa galerei de lux din Toscana „Capitana nuova" şi pe Maria de Medici din Florenţa, regina Franţei, debarcînd din ea la Marsilia.

Nici pe galerele papale situaţia nu era mai bună. În prima parte a evului mediu, biserica era singura autoritate care putea contribui hotărîtor la desfiinţarea rămăşiţelor sclaviei şi la exploatarea sclavilor pe galere, dar autorităţile bisericeşti, atunci cînd creştinismul devenise religia cezarilor şi a regi-

lor, nu au condamnat sclavia. Roma recomanda, este adevărat, tratarea cu dreptate a sclavilor, dar, după relatările istoricilor, chiar şi papii foloseau pînă la sfîrşitul secolului al XVIII-lea sclavi pe galerele lor (de obicei prizonieri turci sau condamnaţi). Şi pe acestea domnea teroarea, bicele şuierau şi se auzeau vaietele celor chinuiţi.

În schimb, modul de recrutare era diferit. Atunci cînd, din cauza marii mortalităţi a condamnaţilor la munca pe galere, nu mai erau suficienţi sclavii papali aduşi de la Vatican, agenţii papei căutau victimele lor în spelunci, unde puteau fi găsiţi oameni care pierduseră totul şi erau gata să-şi rişte libertatea pentru un împrumut cu care puteau să-şi mai încerce o dată norocul.

Papa mai avea în secolul al XVIII-lea, la Civita Vecchia, patru galere înarmate şi una folosită numai pentru adăpostirea deţinuţilor, care din cauza vîrstei înaintate, a bolilor sau a intervenţiei unor persoane influente nu mai trăgeau la rame. Galerele acestea, prin mărimea şi luxul lor egalau pe cele ale amiralilor Franţei. Şi acestea erau însă pline de ploşniţe. După cum arăta preotul J. B. Labot („Călătorie în Spania şi Italia", 1730), în cabina lui „erau tot atîtea ploşnite cîte se aflau vara pe o galeră de rînd".

În Marea Mediterană, navele de război cu rame s-au menţinut în decursul a trei formaţii social-economice, şi anume sclavagistă, feudală şi începuturile celei capitaliste.

Renunţarea în cele din urmă la exploatarea închisorilor plutitoare nu s-a făcut pe bază de considerente umanitariste. De mult timp galera rămăsese în urma dezvoltării rapide a altor nave şi ambarcaţiuni. Soarta ei a fost hotărîtă de puterea de foc prea mică, de imposibilitatea ei de a naviga pe oceane şi din cauza capacităţii de încărcare prea mici, ceea ce făcea să nu fie rentabilă din punct de vedere comercial.

CAPITOLUL AL VI-LEA

Navele rotunde ale evului mediu

(Secolele V—XIV)

La începutul evului mediu, primele nave rotunde[1] erau *acaciile* bizantine, joase la apă și cu prova rotunjită. Ele erau prevăzute cu una sau două vele pătrate pe vergi, numite *„acate"* (de aici numele navei), înlocuite mai tîrziu cu vele triunghiulare. Formă asemănătoare aveau *„toridele"*, mai mici decît „acaciile", care mai tîrziu au fost construite după caracteristicile de bază ale galerelor grele. Aceste nave cu vele aveau fundul plat, o singură punte și un catarg. Spre sfîrșitul evului mediu ele erau construite la Veneția și se cunosc din mozaicurile venețiene ale secolului al XIII-lea (fig. 84 și 85).

Basoreliefurile și sigiliile orașelor din secolul al XII-lea și uneori picturile și mozaicurile bisericești ne dau oarecum posibilitatea de a preciza formele, dimensiunile și elementele constructive ale navelor medievale, rotunde. Pentru elucidarea problemei, cercetătorii au trebuit să țină seama de lipsa de precizie a desenelor artiștilor evului mediu, care, după cum se știe, nu aveau noțiuni de perspectivă și nu respectau proporțiile obiectelor, stilizînd picturile lor după nevoile heraldicii[2] sau ale ornamentării. Sarcina cercetătorilor nu era, prin urmare, totdeauna ușoară.

[1] Sub această noțiune se înțelege o navă cu vele la care raportul dintre lungimea corpului și lățimea ei nu era mai mare de 3 : 1.

[2] Heraldica este știința referitoare la steme, apărută pe vremea cruciadelor.

Fig. 84 — Toridă venețiană din secolul al XIII-lea (după un mozaic din basilica San Marco din Veneția)

Nava și evoluția ei

Tipul de navă rotundă întîlnită cel mai des era *nava* cu un corp greoi, cu prova și pupa ridicate, prova fiind cîteodată ascuțită, iar etrava verticală.

Navele de obicei nu erau înarmate. Suprastructurile se montau numai în vederea unei anumite expediții.

Navele țărilor vest-europene aveau prova bombată, iar etrava rotunjită. O formă asemănătoare o avea și pupa, cu etamboul aproape perpendicular pe chilă. Castelele se aflau la prova și la pupa. Inițial, ele erau niște platforme obișnuite triunghiulare sau poligonale, împrejmuite cu un parapet plin sau crenelat. Puntea nu ajungea pînă la etravă și etambou, iar întreaga construcție aducea, cel puțin după înfățișare, cu o fortăreață solidă. Pereții castelelor erau împodobiți cu sculpturi în lemn, bazate pe motive gotice. Velatura era simplă: un catarg și o velă pătrată cu verga orizontală. Gravorii din evul

mediu care executau sigiliile nu dădeau nici o atenţie anumitor detalii, cum ar fi manevrele navei; totuşi, datorită notelor cronicarilor, se ştie că în afară de manevrele pentru ridicarea şi

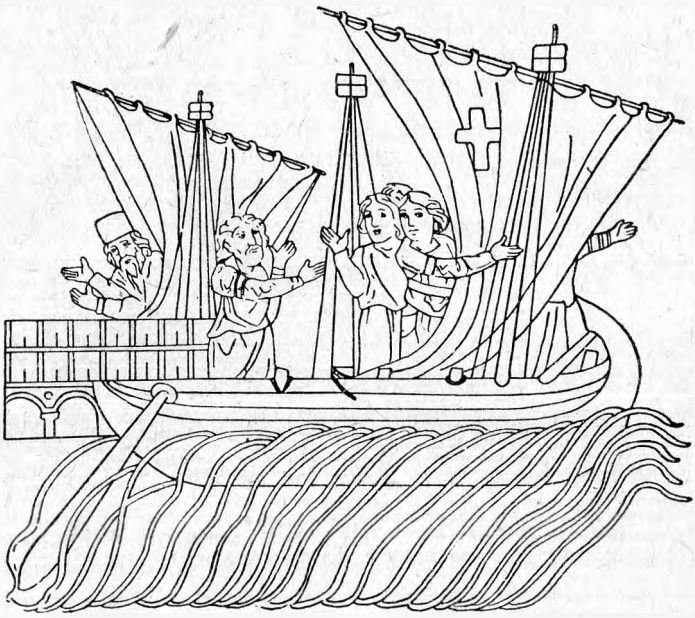


Fig. 85 — Acacie venețiană din secolul al XIII-lea (după un mozaic din bazilica San Marco din Veneția)

susţinerea velei se mai folosea *scota,* pentru întinderea ei, trecînd prin palancuri. Se cunoştea deja terţarolarea, dar această operaţie, din motive necunoscute, a fost timp de cîteva secole dată uitării. Catargul era prevăzut cu un cuib de corb de dimensiuni mici. Cînd urma să aibă loc o luptă, cuibul se ridica pînă la jumătatea catargului şi luptătorii aruncau de acolo asupra duşmanului diferite curse, oale cu var şi pietre. Bompresul nu avea velă, în schimb servea pentru fixarea greementului *catargului-prova.*

Navele din Marea Mediterană se deosebeau într-o oarecare măsură de cea descrisă. Despre două nave de acest tip, navlosite la Veneţia şi Genova de către Ludovic al IX-lea pentru transportul cavalerilor celei de-a şaptea cruciade (1248—1252),

ne-au rămas date relativ precise. Una dintre ele, „Rocheforte", construită de veneţieni, avea 36 m lungime (chila numai 23 m), 13,3 m lăţime, 12,85 m înălţime (măsurată de la punte), prova

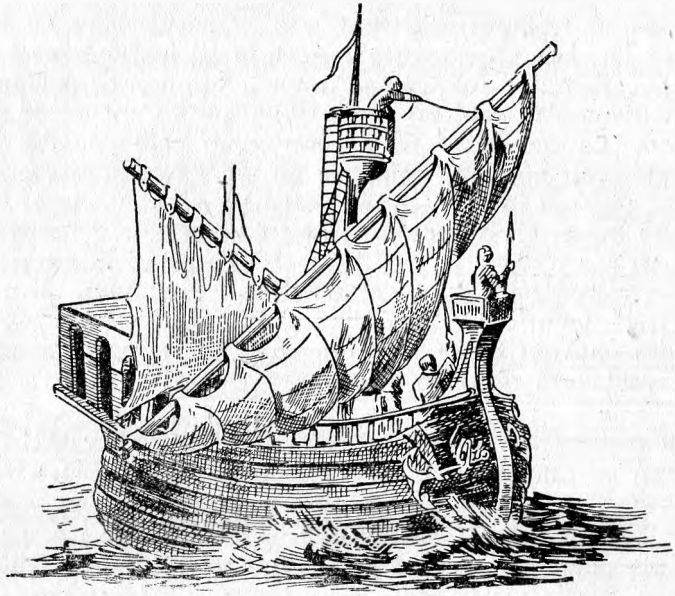


Fig. 86. — Nava tipică din secolul al XII—XIII-lea (după Vocino)

şi pupa rotunjite foarte tare, iar bordajul era vertical. De la prova pînă la pupa se întindeau două punţi continuie, ele fiind primele nave cu două punţi în istoria navală. Spaţiul dintre punţi era împărţit prin doi pereţi în trei părţi egale, dintre care cele două de la extremităţi se numeau *paradisuri*. Paradisul-pupa serveau pentru cazarea pasagerilor bogaţi. Mai exista încă a treia punte, discontinuă, construită sub castele. Ea se termina la centrul navei, transformîndu-se în două parapete de apărare paralele cu bordajul, pe care se rînduiau luptătorii. Ambele castele aveau cîte două etaje, etajul superior reprezentînd puntea de atac, înconjurată cu un parapet. „Rocheforte" era o navă rotundă, simetrică. Planul liniei de plutire semăna cu un patrulater, laturile scurte avînd forma unor sectoare de cerc. Din cauza formei corpului, toate coastele de la prova pînă la pupa aveau distanţa între capete aproape identică. Nava

avea două cîrme mari, laterale, în formă de ramă, cîte una în fiecare bord. Nava nu era prea modernă, deoarece la acea dată se cunoştea deja cîrma cu pană pe ax, aşezată în planul diametral al navei.

Ceea ce trebuie menţionat este numărul mare de ancore pe care le avea „Rocheforte". Aceasta se explică prin faptul că la ancore nu se foloseau pe atunci lanţuri, iar parîmele de cînepă (denumite cabluri) fiind slabe, multe ancore rămîneau pe fund. (La acea dată nu se cunoşteau cablurile de sîrmă). Ancorele erau necesare deoarece navele de acest tip, ancorate în radă, pluteau în derivă cînd bătea un vînt mai tare. Pentru a ieşi în mare, ele trebuiau să se folosească de o ancoră dată cu o barcă la o distanţă de cîteva zeci de metri într-o anumită direcţie, astfel încît, după ce ancora muşca fundul, nava să se poată trage pe ea şi să prindă vîntul în vele. Tragerea navei pe o ancoră dată cu barca se făcea cu ajutorul parîmei ancorei. Dacă coasta era aproape, ancora era dusă la uscat şi fixată cu ghearele în pămînt, ancorînd astfel nava. Amîndouă modurile de ancorare (darea ancorei cu barca sau darea unei ancore la uscat) se folosesc pînă în zilele noastre. O ancoră care se transportă cu barca se numeşte în limbajul marinăresc ancoră de manevră, iar dacă este mică, ancorot. Pentru a trage nava pe ea, parîma ancorei se înfăşura pe un tambur (vinciul ancorei).

Numele celei de-a doua nave construită la Genova nu se cunoaşte. Ne-au rămas totuşi unele date în contractele de navlosire a navelor pentru cruciaţi. Cu toate că era mai mică (lungimea de 24,4 m şi lăţimea de 9,9 m), forma ei se asemăna cu aceea a lui „Rocheforte". Putea lua pe ea 50 de cai, dar în condiţii absolut necorespunzătoare. Arborada era formată din două catarge, unul în centrul navei, iar celălalt aproape de prova, fixat aproape vertical, chiar la capătul chilei. Catargul de la centrul navei (23 m) era însă mai mic decît cel din prova (25 m). Abia în secolul al XV-lea el a devenit catargul cel mai înalt al unei nave cu vele.

La velatură se observă un mare progres: velele erau triunghiulare, iar vergele erau oblice şi lungi (31 respectiv 27 m), formate din doi şcondri puşi unul peste altul, astfel încît grosimea vergei să fie egală peste tot. În funcţie de forţa vîntului se ridicau velele corespunzătoare, catargul mai mare avînd chiar patru vele, iar cel mic numai două. În afară de

aceasta, noaptea, în timpul navigației, se ridicau vele negre care făceau ca nava să nu fie observată de pirați.

Influența navelor nord-europene asupra arhitecturii navelor din Marea Mediterană este indiscutabilă, atît în ce privește navele descrise cît și cele din secolul al XIV-lea, care în fond erau niște bărci normande pe care au fost construite castele greoaie, ceea ce le făcea să nu aibă nimic grațios în ele.

Printre navele rotunde din Marea Mediterană care transportau pe cruciați și pelerini în Orientul apropiat, mai existau nave speciale de transport, folosite pentru transportul cailor de călărit, denumite *sabordiere* (în limba italiană uscieri), din cauza unor deschizături mari în borduri, prin care se debarcau caii și utilajul greu cu ajutorul unor platforme speciale. O navă obișnuită putea lua 50 de cai, iar pe un sabordier se puteau ambarca 100 și chiar 200 de cai. Sabordierul avea două punți și un castel cu trei turnulețe la pupa (fig. 87 și 88).

Navele mari din secolul al XV-lea, asupra cărora ne-au rămas date de la savantul italian Antonio Magliabecchi (1633–1714), semănau cu predecesoarele lor. Deosebirile constau numai în structura diferită a castelelor, care la acestea erau pînă în borduri, constituind parcă o prelungire a bordajului. Pupa mult rotunjită și partea pătrată a suprastructurii-pupa deveneau din ce în ce mai înalte.

În cele ce urmează se va arăta pe scurt cum a luat naștere castelul-pupa. La bord, echipajul își petrecea cea mai mare parte a timpului la pupa, așa că la început s-a construit un fel de adăpost ușor dintr-un schelet de lemn, peste care se întindeau fîșii de velă. Deoarece acesta putea fi luat de vînturi puternice sau de valuri, în locul lui au fost construite suprastructuri mai solide, acoperișul acestora fiind format din punți tari pe care, la rîndul lor, se puneau adăposturi ușoare. Această tendință de înălțare a

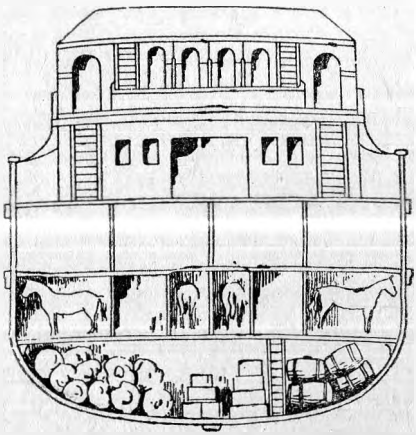


Fig. 87 — Navă cu saborduri, în secțiune transversală (după Vocino)

suprastructurii-pupa era frînat numai de experienţa marinărească. Se ştia că supraîncărcarea prea mare a corpului navei deasupra apei este primejdioasă, iar suprastructurile nu pot fi

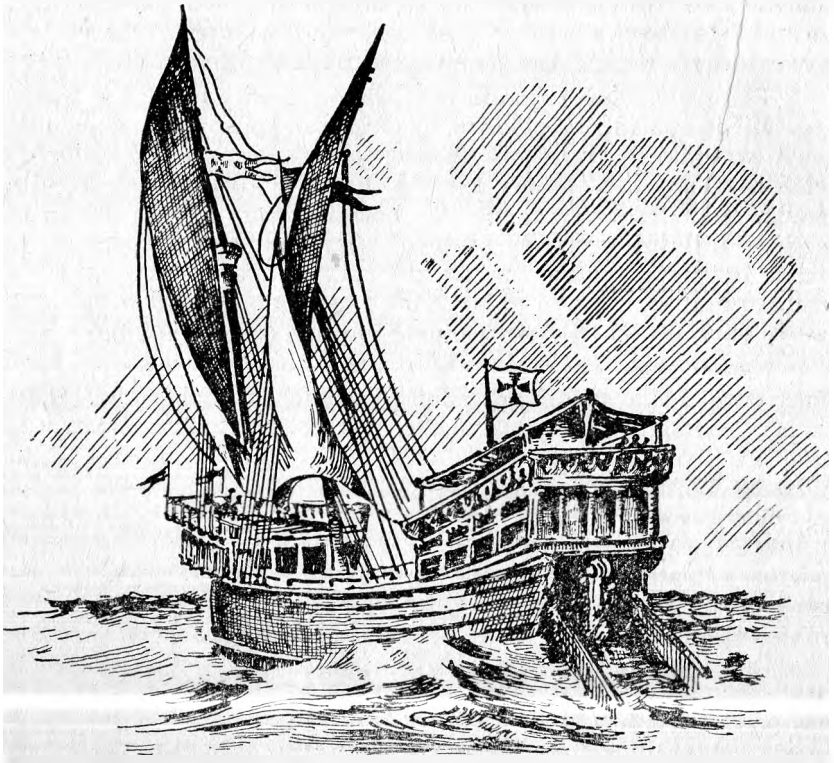


Fig. 88 — Navă cu saborduri, vedere de ansamblu (după Vocino)

prea înalte şi „expuse" bătăii vîntului. Totuşi zelul arhitecţilor navali a trebuit să fie ţinut în frîu de regulamente speciale şi decrete care limitau înălţimea navelor.

Evoluţia castelului-prova a fost puţin diferită; la început el avea forma unei platforme triunghiulare care se ridica complet deasupra apei (ca urmare a formei de lingură a etravei ridicate în sus). În general, prova era foarte rotunjită.

De asemenea au survenit modificări şi în forma secţiunii cuplului maestru, în sensul că bordajul nu mai era vertical, iar coastele în partea lor cea mai ridicată se arcuiau spre interior faţă de verticală, îngustînd partea de sus a corpului navei. Această îngustare caracteristică se întîlnea la galioane şi la alte nave de război cu vele.

În general nu se foloseau nave mari. Deoarece navele necesitau legături mai trainice, constructorii din vremea aceea, în loc să înmulţească numărul coastelor obişnuite reducînd distanţele dintre ele, întăreau corpul navei cu coaste exterioare. Acestea apărau bordajul de loviturile valurilor, care, izbindu-se de ele, stropeau puntea chiar pe un timp însorit şi frumos.

În secolul al XV-lea, catargul cel mai mare de pe o navă era cel de la centru, dar nu era făcut dintr-un singur trunchi, ci înnădit din cîteva bucăţi. Celelalte două catarge, ridicate pe castele, erau cu mult mai mici; cel din prova avea o velă pătrată, iar cel din pupa o velă triunghiulară. Din cauza suprafeţei relativ reduse, aceste vele nu-şi îndeplineau rolul de propulsor. În schimb ajutau la manevră, fiind astfel aşezate încît nava să-şi menţină drumul (cînd lucrau în acelaşi sens) sau să uşureze întoarcerea la schimbarea drumului (atunci lucrau în sens opus).

Pe măsură ce oamenii au învăţat să preţuiască caracteristicile navelor cu vele s-au schimbat şi proporţiile pînă atunci zvelte ale *panfiliilor, brigantinelor* şi *bărcilor* de diferite tipuri şi mărimi prevăzute cu un catarg. Astfel s-a mărit lăţimea lor şi înălţimea bordajului; propulsia cu rame a fost abandonată treptat, fiind înlocuită cu un număr mai mare de vele, întinse pe două sau trei catarge. Pe toate aceste nave s-au înălţat suprastructuri, la început suprapuse, iar mai tîrziu făcînd corp comun cu ele. Din cauza piraţilor, chiar şi navele comerciale erau înarmate. Pe castele se aflau platformele de asalt; cea din prova era denumită *„ballauro"* sau *„ballouardo"*.

Pe navele vechi condiţiile de trai nu erau plăcute nici chiar pentru călători.

Cicero[1], după sosirea la Efes pe o afractă[2] din Rhodos, a scris următoarele: „Marea este un lucru groaznic şi nimeni

[1] Marcus Tullius Cicero (106—43 î.e.n.) — cel mai mare orator al Romei antice. Om de stat şi scriitor.

[2] Afractă — navă de război de origine grecească, avînd rîndul de sus pentru trăgătorii la rame descoperit.

nu-i opune o rezistență atît de mică ca afracta din Rhodos". Pe vremea cruciadelor, mii de pelerini, ca să ajungă în Palestina pe navele venețiene, plăteau prețuri foarte mari și călă-

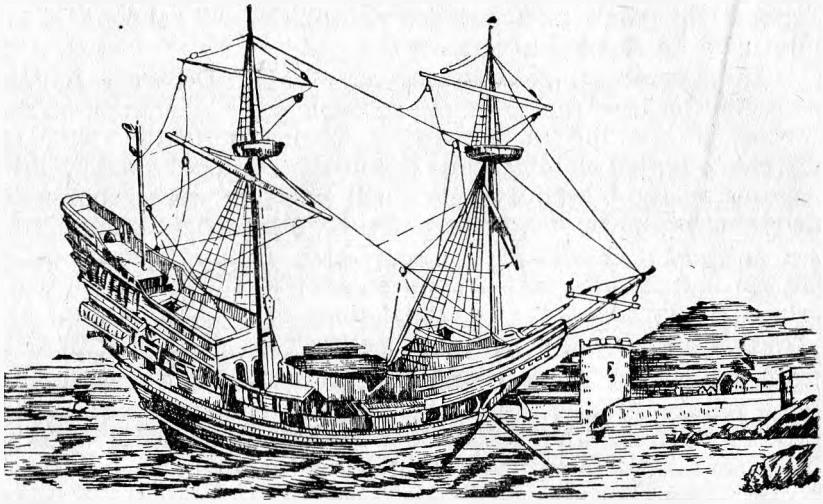


Fig. 89 — Navă din secolul al XVI-lea supraîncărcată cu suprastructuri (gravură după un tablou de Holbein)

toreau, mai ales la început, în condiții cu totul diferite de cele oferite azi pe navele moderne de pasageri. Pe punte nu era totdeauna loc pentru toată lumea, dar nici nu erau cu toții amatori de aer proaspăt. Cei nevoiți să călătorească sub puntea navei erau atacați de șobolani și de insecte. Evlavioșii pelerini trebuiau să respire mirosul cailor, al vinului acru, al usturoiului și al brînzeturilor mucegăite și să aibă grijă ca la o mai mare bandare a navei să nu fie striviți de vreun butoi sau o ladă care se rostogolea. Oamenii mării de pe vremea aceea nu aveau încă talentele de *„stivuitori"* ale fenicienilor. Pe de altă parte, pe nave lipseau cele mai elementare instalații sanitare, și aceasta crea situații nespus de grele, iar „autoritatea episcopilor avea mult de suferit", după cum se plînge unul dintre autorii acelei epoci. Nu erau rare cazurile cînd pelerinii scăpau de aceste neajunsuri și primejdii, fiind vînduți ca sclavi sau masacrați pentru a fi jefuiți.

Navele arabe şi velatura lor

Arabii nu erau mari constructori de nave de război. Flota de război a lui Moavia[1], construită de sirieni, nu avea nimic original şi era formată, la fel ca la bizantini, din dromoane şi din pamfilioane, înrudite cu primele. Numai piraţii berberi au introdus pe galerele lor cu rame elemente specifice pentru arta nautică arabă, în primul rînd în velatura şi în manevrele ei.

În schimb, navele comerciale arabe erau diferite de cele din Marea Mediterană. Marco Polo avea o părere destul de proastă despre ele[2], dar tocmai pe astfel de nave, cu multe secole înaintea lui Mahomed, arabii au ajuns în China şi în Indii, folosind vînturile regulate din regiunile respective (musonul). De-a lungul coastei răsăritene a Africii (pînă la Mozambic) se află urmele multor aşezări comerciale arabe care existau în antichitate. Caracteristica principală a navelor comerciale arabe consta în faptul că cele două părţi ale corpului tăiate de planul cuplului maestru nu erau simetrice. Pupa era cu mult mai înaltă şi avea forme mai puţin zvelte decît prova. La fel ca la jonca chinezească, partea cea mai largă a corpului se afla în spatele mijlocului navei (între cuplul maestru şi pupa), cu toate că existau nave care aveau lăţimea maximă între planul cuplului maestru şi prova. În primul caz, corpul navelor se asemăna cu acela al păsărilor palmipede.

Aceste nave nu erau mari. Ele erau construite din lemn de cocotier, fără să se folosească colţare sau chiar cuie obişnuite. Arabii, la fel ca egiptenii din antichitate, nu cunoşteau folosirea metalelor în construcţiile navale. Navele arabe *cusute* au fost secole de-a rîndul mijlocul de navigaţie dominant în Oceanul Indian.

Velatura navelor arabe era originală şi prezenta unele avantaje. Vela triunghiulară, mai precis, trapezoidală şi oblică — *vela arabă* —, era formată din ferţe (fîşii) cusute vertical, iar una dintre bazele trapezului era de obicei atît de mică, încît de la distanţă mare vela părea că este un triunghi. De aceea i-a rămas şi denumirea de „velă triunghiulară", denu-

[1] Întemeietorul dinastiei arabe a Omeiazilor (661—750).

[2] „... Navele lor sînt foarte slabe şi adeseori se duc la fund, deoarece nu sînt prinse cu cuie de oţel, ci cusute cu o frînghie din fibre de nuci de cocos" (Marco Polo, *Descrierea lumii*, cartea I, cap. XXXVII).

mire care a fost înlocuită cu aceea de „velă latină", după folosirea ei pe scară largă în Marea Mediterană, ea neavînd însă nimic comun nici cu Latium, nici cu Roma antică. Termenul italian „vela latina" vine pur şi simplu de la „vela alla trina" (din latinescul „trinus", triplu). De aceea este bine să se evite denumirea de „velă latină" sau „velatură latină", ducînd la confuzii, înlocuind-o cu denumirea de „velă arabă" sau de „velă triunghiulară", sau în forma ei generalizată de „velatură triunghiulară".

Vela arabă avea forma unui trapez, cu diferenţa între baze foarte mare (fig. 90). Cînd această velă este strînsă sau atîrnă liber, ea se află aproape în planul diametral al navei (spre deosebire de vergele velelor pătrate, care în stare de repaus sînt perpendiculare pe acest plan). Baza mai mică a trapezului este întotdeauna îndreptată spre prova, iar baza mare spre pupa.

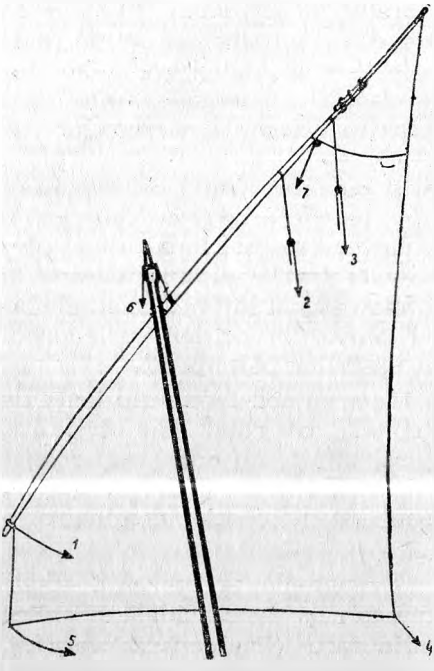


Fig. 90 — Vela arabă tipică:
1, 2, 3 — braţe (manevre care orientează verga), *4* — şcotă; *5* — mură; *6* — fungă; *7* — baiere de terţarolare (după J. Poujade)

Superioritatea unei vele arabe asupra unei vele pătrate constă în randamentul ei mai mare (prinde mai mult vînt), datorită înălţimii ei mai mari, precum şi rigidităţii marginii din vînt (marginea din vînt a unei vele pătrate învergată pe o vergă flutura mult mai mult).

Manevrele fixe ale unui catarg cu velatură arabă nu permit întoarcerea completă a velei (braţarea), pentru a o face să prindă vîntul din bordul celălalt, dar aşezarea ei între catarg şi sarturi uşurează prinderea în oarecare măsură a vîntului dinspre prova, adică a naviga *„cu vînt strîns"*. Dar, după

cum se va arăta în cele ce urmează, velatura arabă se manevrează foarte greu cînd nava îşi schimbă drumul, adică atunci cînd navigă în volte.

Primele nave din Marea Mediterană care au folosit vele arabe au fost „acaciile" bizantine, dar marinarii au învăţat să folosească la maximum calităţile acestor vele abia în jumătatea a doua a secolului al XV-lea, cînd caravela portugheză a

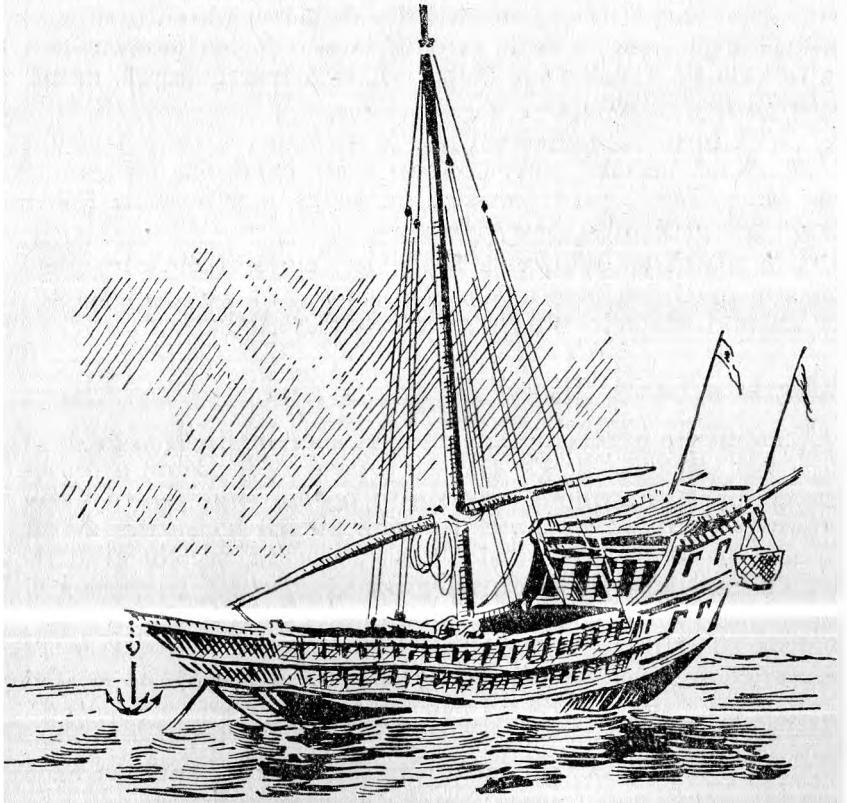


Fig. 91 — Dungiyah arab (după J. Poujade)

devenit o navă cu calităţi superioare, pe care nu le aveau celelalte nave.

Printre diferitele tipuri de nave arabe întîlnite, cele mai răspîndite erau *„dungiyahele"*, cu un deplasament de 50—150 t,

care se mai întîlnește și în zilele noastre în apele golfului Caci, la miazăzi de gura rîului Indus (fig. 91). Tradiția spune că dungiyahul a apărut pe vremea lui Alexandru Macedon (356—323 î.e.n.), dar se pare că este și mai vechi. În ciuda construcției ei primitive, această navă prezintă calități nautice foarte bune, datorită corpului său asemănător cu al unei păsări. Lungimea navei variază între 15 și 21 m, iar lățimea între 5 și 7 m. Ea este tot o navă rotundă. Dungiyahul are de obicei numai un singur catarg, format din două bucăți, cu o singură vergă lungă, ușor curbată, și o velă cu o formă intermediară între vela pe vergă a antichității și vela triunghiulară, arabă, apărută mai tîrziu.

Atît forma dungiyahului cît și asemănarea de netăgăduit a siluetelor vechilor nave arabe cu ale celor din antichitate din Marea Mediterană dovedesc existența unor legături foarte vechi pe mare între Asia și Europa.

În afară de Indii, vela arabă se folosește pînă în zilele noastre în Marea Mediterană, în primul rînd pe *„pailebotele"* de cabotaj spaniole și apoi pe *„tartanele"* italiene.

Koggele și holcele Hansei

Pe mările nord-europene au avut supremația timp de două secole și jumătate flotele Hansei, a puternicei uniuni a orașelor germane și a altora, asociate în primul rînd pentru exercitarea comerțului pe mare. Apogeul puterii hanseatice a fost în secolele al XIV-lea și al XV-lea. Încă din secolul al XIII-lea existau două tipuri de nave hanseatice: una cu etrava și etamboul aproape verticale și cîrma laterală, în forma de ramă, a doua cu etrava și etamboul oblice, cu punte continuă și cu suprastructuri masive la prova și la pupa. Începînd din secolul al XIV-lea, nava folosită cel mai mult de Hansa a fost *„kogga"*. Numele acesta poate face parte din tradițiile frizilor[1] din secolul al X-lea, dacă nu cumva este numai o variantă germană a denumirii italiene *„cocca"*, spaniole *„coca"*, franceze *„coche"*. denumiri venind de la latinescul *„concha"*, *cochylium"* (scoică). În acest caz, kogga nu se trage din barca vikingilor (dovadă structura ei cu totul deosebită), ci din navele rotunde ale Romei antice.

[1] Frizia este provincia de nord a Țărilor de Jos.

Negustorii hanseatici făceau comerț mai mult cu scrumbii și grîne, deci cu mărfuri în vrac, care necesitau mult spațiu. Tendința de a face ca navele să aibă o capacitate cît mai mare de transport a influențat defavorabil forma corpului. După drakkarele cu fundul ascuțit, „nepuntate la centru", joase la apă și relativ zvelte, și vechile bărci slave, care se asemănau cu acestea ca structură, au apărut nave înalte cu vele și prevăzute cu o punte, pîntecoase și cu *fundul plat.*

Koggele se asemănau prin structura lor cu navele rotunde ale antichității și ale începutului evului mediu. La fel ca ele, aveau raportul între lungime și lățime de 3 : 1 și nu aveau stabilitate. Executînd, la comanda negustorilor hanseatici, corpul cu fundul plat, constructorii navali germani au pierdut din vedere tocmai ceea ce era mai important la bărcile vikingilor și ceea ce constituia germenul din care s-a dezvoltat nava cu vele modernă, și anume fundul ascuțit. În această privință, kogga reprezenta un pas înapoi. Fundul plat a făcut din ea o navă numai pentru cabotaj. Pînă și cîrma cu pană așezată în planul diametral nu i-a dat caracterul de navă de mare. Această cîrmă a înlocuit încă de la început cîrmele-rame laterale, lipsite de eficacitate, devenite aproape ineficace în momentul în care corpul navei a fost îngreuiat cu suprastructuri.

Cu tot progresul realizat prin introducerea cîrmei cu pană, comandanții navelor hanseatice așteptau în porturi săptămîni întregi să bată un vînt favorabil. Pe căile maritime nord-europene, vremea era de obicei nesigură timp îndelungat și condițiile de navigație erau mai grele decît în Marea Mediterană. Furtunile constituiau totdeauna un pericol foarte mare pentru marinari și de aceea navigația în timpul iernii era interzisă. Între 11 noiembrie și 2 februarie nici o navă nu avea voie să iasă din port. Durata de întrerupere a călătoriilor iarna era mai scurtă numai pentru navele care transportau scrumbii, batog și bere, deoarece aceste încărcături se stricau repede.

Fiind de o construcție complet diferită de a drakkarului, kogga avea, ca și el, o singură velă pătrată. Deoarece din cînd în cînd se foloseau și ramele, la centru, bordurile koggei erau mult mai joase decît la prova și la pupa (fig. 92). În comparație cu numeroasele descoperiri arheologice de bărci ale vikingilor, descoperirile de nave hanseatice sînt foarte reduse. Din perioada de înflorire a Hansei, singurul izvor de informație nu se datorește săpăturilor, ci reprezentării ei pe stemele

și sigiliile orașelor. Se știe că pe acestea nu se respectau proporțiile corespunzătoare, ceea ce a îngreuiat sarcinile cercetătorilor. Abia spre sfîrșitul secolului al XV-lea au apărut în

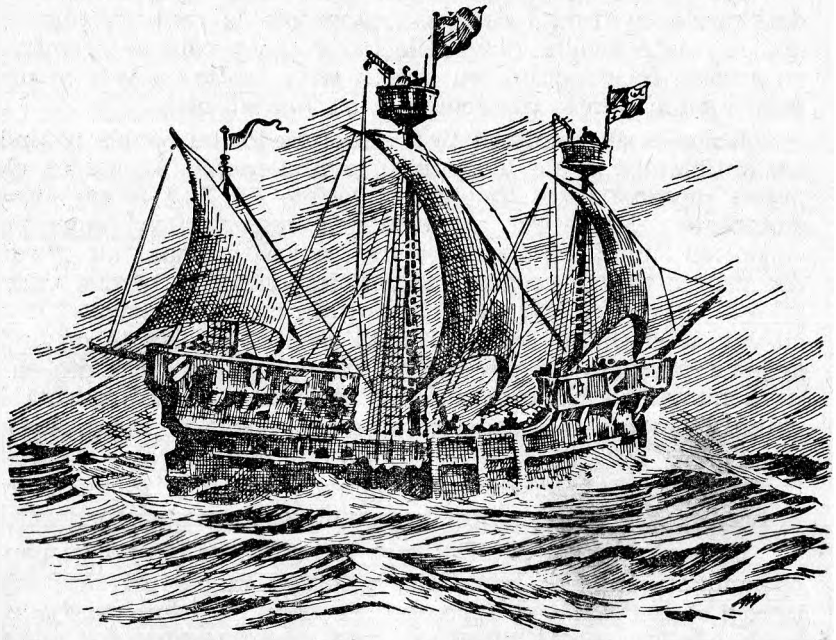


Fig. 92 — Koggă hanseatică (secolele al XIII-lea și al XIV-lea)

bisericile din Bruges și din Lübeck picturi și miniaturi executate cu mai mult realism. Din aceste documente rezultă că echipamentul koggei a rămas aproape neschimbat pînă la jumătatea secolului al XV-lea. Indiferent de lungimea corpului, kogga avea numai un singur catarg, cu o singură velă pătrată. O astfel de velatură, o dată cu creșterea tonajului koggei (la începutul secolului al XIV-lea era de aproximativ 40 de „lasturi", adică 80 t, iar o sută de ani mai tîrziu de 100 de „lasturi", adică 200 t), necesita creșterea suprafeței velei, ceea ce, la rîndul său, îngreuia manevra ei. Koggele navigau numai cu vînt de pupa, avînd deci o libertate de acțiune relativ redusă. Încercările de a ridica o a doua velă în prova nu au dat rezultate satisfăcătoare, deoarece la vînt de pupa vela din prova era

mascată și reducea și mai mult stabilitatea navei înalte și pîntecoase, care și așa era destul de relativă.

Abia către sfîrșitul secolului al XV-lea, koggele au fost prevăzute cu trei catarge, dintre care cel din prova și cel de la

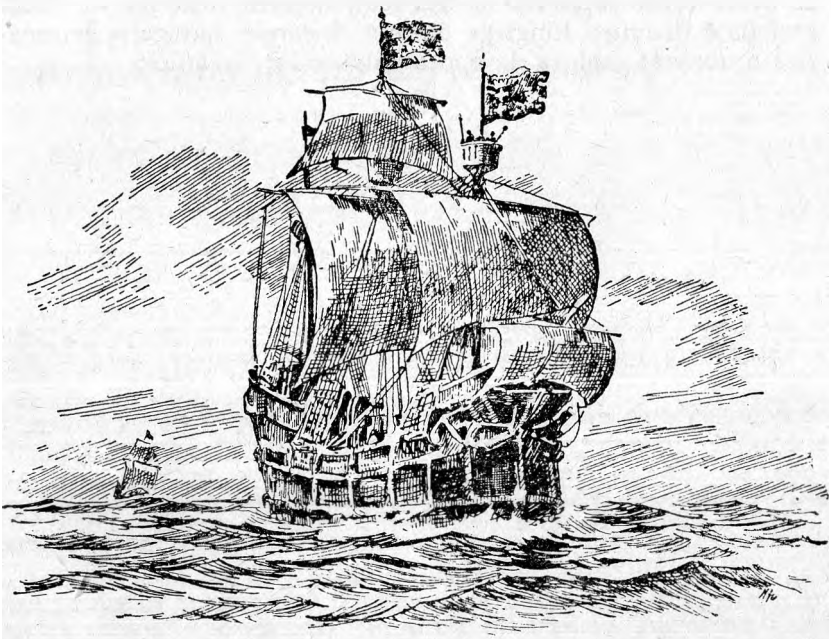


Fig. 93 — Koggă mare din Gdansk din a doua jumătate a secolului al XV-lea

centru aveau vele mari pătrate, iar cel din pupa avea o vergă oblică cu o velă triunghiulară.

Alături de kogga a apărut, *„holkul"*, cu mult mai mic decît aceasta și folosit ca navă portuară, pentru control, ca locuință sau depozit pentru greementul navelor. Corpul „holkului" era construit la fel ca și cel al koggei. Cele două tipuri de nave se deosebeau numai ca dimensiuni. Ele aveau pereți despărțitori longitudinali și transversali, care împărțeau nava în compartimente, ceea ce permiteau o cît mai bună stivuire a diferitelor încărcături. Încăperile pentru echipaj erau la prova, iar „cabinele pentru călători" la pupa. În afară de aceste două tipuri de nave mai existau altele și mai mici, cum ar fi: *„berlinghera"*, folosită inițial ca balenieră, iar mai tîrziu ca navă de război

sau de corsari; *„bardra“*, foarte apropiată de berlingheră (de aproximativ 160 t deplasament); *„craiera“*, care naviga pe apele interioare în Flandra etc.

În secolul al XV-lea, Hansa a construit de asemenea și caravele (vezi capitolul al VII-lea); acestea însă nu au făcut niciodată drumuri lungi pe oceane, deoarece navigația hanseatică a decăzut înainte de epoca călătoriilor oceanice.

CAPITOLUL AL VII-LEA

Sarcina lui Columb a fost uşoară ?

Către sfîrşitul primei jumătăţi a secolului al XV-lea a apărut un nou tip de navă rotundă, care, cîteva decenii mai tîrziu, a servit navigatorilor-descoperitori, cum sînt Bartolomeo Diaz, Cristofor Columb şi Vasco de Gama, pentru călătoriile lor oceanice. Nava aceasta era *„caravela"*, realizată de constructorii navali din Portugalia. La îmbunătăţirea ei a luat parte chiar prinţul portughez Enric Navigatorul (1394—1460). Dragostea sa pentru navigaţia pe mare, împreună cu fanatismul religios şi dorul de bogăţie şi de putere au împins Portugalia săracă şi mică, dar nelipsită de tradiţii marinăreşti, pe calea cuceririlor coloniale şi au făcut din ea, pentru un scurt timp, o mare putere maritimă. Planurile caravelei au fost elaborate la Sagres, promontoriul cel mai înaintat în mare spre sud-vest al capului Sf. Vincenţiu, unde Enric a construit un observator astronomic, o şcoală de navigaţie şi şantiere navale. În ce priveşte construcţiile navale, portughezii erau elevii italienilor. Prin urmare, ei ştiau să aleagă cu pricepere materialul lemnos pentru corpul navei, catarge şi bordaj, să folosească felul de fixare al filelor bordajului tradiţional în Marea Mediterană, bătîndu-le alăturea, şi să le etanşeze bine. Prin crearea caravelei, ei au întrecut însă pe maeştrii lor.

Caravelele înaintau împotriva vîntului ...

În anul 1456, navigatorul veneţian Cadamosto, călătorind pe o caravelă care naviga de-a lungul coastei Africii, şi-a

notat în carnet nu fără invidie: „Caravelele Portugaliei sînt cele mai bune nave care umblă pe mări... Ele pot naviga peste tot". Aceasta era de altfel convingerea generală în secolul al XV-lea. Se credea că, dacă nu ar fi existat caravelele cu velatură mixtă (vele triunghiulare şi pătrate), portughezii nu ar fi putut efectua primele lor călătorii în jurul Africii. Din studiile documentelor din acea epocă reiese că aceste concepţii erau răspîndite chiar de regii Portugaliei. Ei încercau în modul acesta să convingă pe negustorii, călătorii şi marinarii străini, care nu dispuneau de caravele, că nu pot călătorii pe drumurile maritime descoperite de portughezi.

Meritul marinarilor portughezi consta, în primul rînd, în introducerea şi folosirea abilă a velei triunghiulare (mai precis a velei trapezoidale) arabe. După cum s-a arătat, ea permitea navigaţia cu *„vînt strîns"* mai bine decît vela pătrată. Vela arabă era folosită în Marea Mediterană cu cîteva secole înainte de apariţia caravelei, dar numai elevii lui Enric Navigatorul au fost în stare să exploateze din plin calităţile ei şi să navige strîngînd vîntul mai mult.

Primele caravele aveau, probabil, numai vele triunghiulare, velatura mixtă fiind folosită cu mult mai tîrziu.

Chiar prinţul Enric datora multe în acest domeniu duşmanilor săi de moarte, maurilor. De la ei a aflat că arabii, pe care-i disprețuia atîta, dispuneau de o flotă respectabilă şi aveau înalte cunoştinţe nautice, putînd în primul rînd să navige împotriva vîntului, adică cu vînt strîns. Aceasta nu era o problemă simplă pentru lupii-de-mare din acele vremuri. Dacă vreunul dintre ei ar trăi în zilele noastre şi ar vedea cum se joacă copiii lansînd din direcţii opuse pe malul unei ape nişte mici veliere, ar socoti că este ceva necurat la mijloc.

Datorită caravelei, marinarii europeni au început să nu mai vadă în navigaţia cu vîntul strîns intervenţia forţelor oculte şi au ajuns să fie stăpîni pe această artă.

Direcţia vîntului — nu fără importanţă pentru nava cu rame — a fost totdeauna o problemă primordială pentru nava cu vele. Dacă ar fi învăţat de la vikingi să navige cu vînt strîns, nava cu rame nu ar fi fost folosită o perioadă atît de îndelungată în Marea Mediterană. În orice caz, nu s-ar fi folosit pentru transporturi comerciale o navă atît de nepractică cum era galera.

Natural, posibilităţile de a naviga „cu vînt strîns“ nu pot fi nelimitate nici chiar pentru iahtul cel mai modern, cu atît mai puţin pentru navele de pe vremea lui Columb. Cînd direcţia vîntului este constantă, există anumite drumuri inacce-

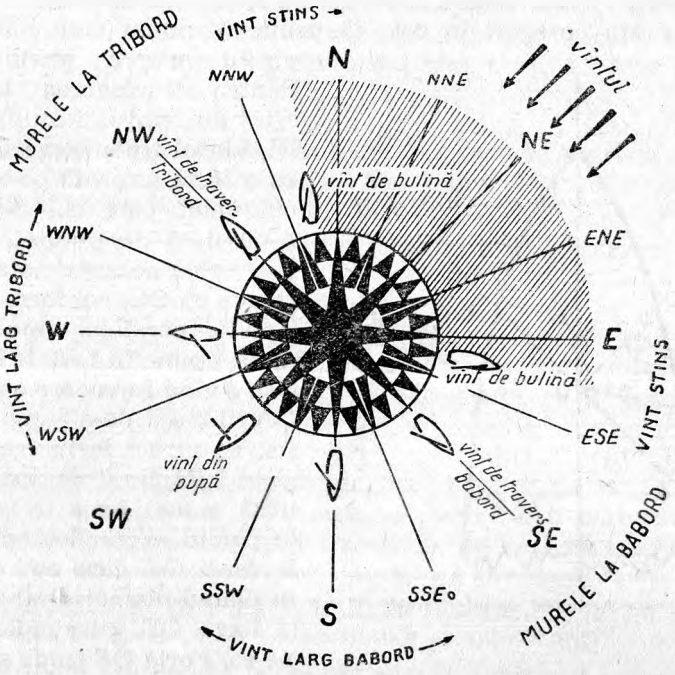


Fig. 94 — Aliurile pe care le poate lua o navă cu vele (Notaţiile sînt pe figură)

sibile pentru o navă cu vele. Aceste drumuri sînt în direcţia din care bate vîntul sau foarte aproape de această direcţie, cuprinse toate în aşa-zisul *„unghi mort“*. În epoca lui Columb, datorită realizărilor portughezilor, această zonă inaccesibilă între limitele a 10 rumburi (carturi)[1], cîte cinci rumburi în fiecare bord. În fig. 94 se arată aliurile pe care le putea lua o navă cu vele pe un vînt de nord-est. Pentru aceasta erau inaccesibile drumurile cuprinse în partea haşurată a cercului, care reprezenta unghiul mort pentru vîntul respectiv. În cazuri extreme

[1] Un rumb = un cart = 1/32 parte a orizontului, adică 11 grade şi un sfert, prin urmare 10 rumbe = 112,5°.

(cînd naviga în nord-vest sau sud-est), nava înainta foarte încet. Dacă corpul era mai prost proiectat şi nu avea velatură potrivită, nu numai că nu înainta, ci, dimpotrivă, nava mergea în derivă sau chiar înapoi.

Pentru o mai uşoară înţelegere a navigaţiei cu vîntul strîns, se va arăta pe scurt în cele ce urmează modul cum lucrează vîntul asupra unei vele. Pentru înţelegerea teoriei efectului vîntului asupra velei, vîntul trebuie considerat ca o forţă aplicată pe mijlocul velei, care coincide cu centrul ei de greutate (fig. 95). Forţa aceasta, notată pe figură cu OC, conform principiului paralelogramului se descompune în forţele OA şi OD. Avînd în vedere că forţa OA alunecă de-a lungul velei, ea nu se ia în consideraţie. Rămîne componentă utilă numai forţa OD, care, la rîndul ei, se descompune în forţa OF, care acţionează în planul diametral al navei, şi forţa OE, perpendiculară pe ea. Forţa OF tinde să împingă nava înainte, iar forţa OE lateral, făcînd ca nava să deriveze. Suprafaţa părţii imerse longitudinală a corpului este cu mult mai mare decît suprafaţa sa transversală. De aceea forţa OE întîlneşte rezistenţa corespunzătoare mai mare a apei şi este frînată de aceasta. Prin urmare, numai o parte a forţei OE produce deriva, iar nava înaintează după un drum care este rezultanta capului său şi a derivei provocate de forţa OE. Marinarii numesc acest drum real de înaintare a navei „drum pe deasupra fundului".

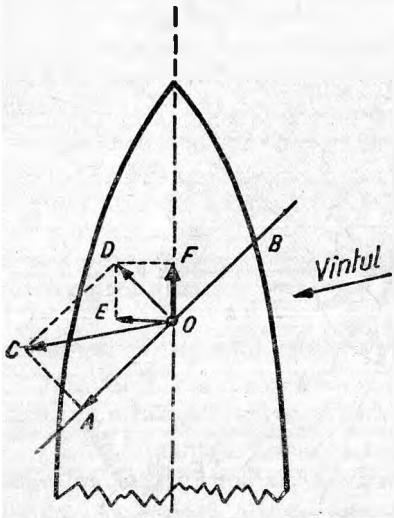


Fig 95. — Acţiunea vîntului asupra unei vele

Se înţelege că dacă unghiul AOF este prea obtuz, adică atunci cînd direcţia vîntului formează cu planul diametral al navei un unghi mai mic de 45°, forţa OF şi acea parte a forţei OE care nu da deriva vor fi prea slabe pentru a imprima navei o mişcare de înaintare.

Această teorie este confirmată practic prin existența unghiului mort, inaccesibil unei nave cu vele.

Caravela, datorită formei adecvate a corpului și prevăzută cu velatură arabă, iar mai tîrziu mixtă, putea naviga *perfect în volte,* adică să înainteze spre destinație schimbînd capul, cu toate că vîntul bătea tocmai din direcția în care se afla punctul de destinație. Se pare că portughezii au fost primii care au perfecționat navigația în volte, cunoscută deja de vikingi. Această pricepere cîștigată tîrziu și cu greu, s-a dovedit a fi deosebit de valoroasă. Vîntul din prova nu mai era o piedică de neînvins, dușmanul cel mai mare al navelor cu vele rămînînd furtunile sau calmul plat.

În epoca marilor descoperiri și a navigației pe nemărginitele și necunoscutele întinderi de ape, navigația în volte salva adesea navele cu vele de la pieire. Caravela putea, de exemplu, să ancoreze cînd vîntul bătea prielnic dinspre continentul apropiat. Dar dacă în cursul nopții vîntul își schimba direcția cu 180° și s-ar fi schimbat în furtună, iar ancora ar fi început să derapeze, singura posibilitate de salvare a navei consta în ridicarea grabnică a velelor și începerea navigației în volte, pentru a se îndepărta cît mai repede de uscatul primejdios. O astfel de manevră nu putea fi executată de o navă care nu era în stare să înainteze împotriva vîntului. Ea era condamnată să eșueze sau să fie zdrobită dacă coasta era stîncoasă.

Pe caravele, vela triunghiulară era fixată, la fel ca la navele arabe, de o vergă lungă oblică (antenă), destul de elastică, formată din două șipci suprapuse și înfășurate cu o saulă. Pentru dimensiunile unei caravele medii de 21—23 m lungime, 7—7,5 m lățime și de numai 50—60 t deplasament, aceste vergi erau foarte lungi, verga catargului mare (așezat aproape exact la centrul navei) avînd aproape lungimea întregii caravele. Capătul de sus al vergii, numit în limba portugheză *„penna“*, era totdeauna îndreptat spre pupa, iar cel de jos, numit *„carro“*, era totdeauna îndreptat spre prova. Pe lîngă marile lor calități, velele triunghiulare prezentau și neajunsuri care constau dintr-o manevră foarte grea atunci cînd caravela trebuia să navige în volte. Astfel, în momentul trecerii provei prin vînt, vergile mari, oblice, trebuiau să fie mutate cu velele prinse de ele dintr-un bord în altul al catargului, ceea ce era o manevră grea, necesitînd o deosebită pricepere.

La navigaţia în volte, manevra de schimbare a murelor (adică schimbarea drumului) se poate executa în două moduri: *volta în vînt,* ceea ce înseamnă schimbarea bordului din care se primeşte vîntul, nava trecînd cu prova prin vînt şi *volta sub vînt,* în care caz nava trece cu pupa prin vînt. Mersul în volte, făcînd volta în vînt, este mai greu, dar mai avantajos, deoarece necesită mai puţine întoarceri, iar nava nu pierde sub vînt în timpul întoarcerii.

Nu se ştie ce voltă executau caravelele. Se pare că făceau volta sub vînt, deoarece *„baggalele"* arabe de astăzi, prevăzute de obicei cu vele triunghiulare, manevrează astfel cînd trebuie să schimbe capul. Aceste nave se aseamănă foarte mult cu primele caravele, atît ca formă cît şi ca velatură.

Se pare că volta pe caravele se executa la fel ca la o navă modernă cu două catarge şi cu vele triunghiulare. Firește, înainte de facerea voltei sub vînt trebuia să se strîngă mai întîi vela catargului-pupa (vela artimon). Echipajul îşi ocupa atunci posturile astfel: în bordul din vînt, care după schimbarea murelor în raport cu direcţia vîntului urma să devină bordul de sub vînt, se postau marinarii voinici şi încercaţi (trebuie să ţinem minte că bordul din vînt este acela în care bate vîntul, iar celălalt se numeşte bordul de sub vînt). Sarcina marinarilor consta în dezlegarea manevrelor care fixau ambele capete ale vergii oblice, iar pe urmă — după lăsarea ei pe punte — în trecerea ei pe partea cealaltă a catargului şi ridicarea ei la post, cu care ocazie verga trebuia fixată într-o poziţie nouă, inversă în raport cu cea precedentă. Ultima operaţie cerea un efort fizic foarte mare.

În timpul manevrei, timonierul (cîrmaciul) căuta să ajute pe camarazii săi, dar efectul cîrmei era destul de redus. Din diferite motive, cum sînt pierderea vitezei şi ruliul, navele cu vele în astfel de condiţii ascultă mai mult de vînt decît de cîrmă. Deoarece la navele cu vele triunghiulare se pot întinde numai sarturile din vînt (în bordul de sub vînt întinderea lor ar face imposibilă umflarea velei), în bordul care după voltă devenea cel din vînt erau necesari numai oameni tineri şi voinici. Aceleaşi manevre se repetau apoi cu verga şi vela catargului mare.

Rezulta deci că, în cursul navigaţiei în volte, sarturile trebuiau slăbite şi întinse mereu, ca şi şcotele şi braţele, ceea ce cerea mult timp şi muncă grea. Nu în aceasta constă însă greu-

tatea principală. Această manevră periculoasă în cazul unei brize tari era cu neputinţă de executat pe furtună. Verga oblică, uriaşă, tot atît de lungă ca şi caravela, trebuia coborîtă pe punte şi rotită pe *troţă* (punctul ei de fixare) în jurul catargului. La această operaţie trebuia să se aibă grijă ca vela să fie astfel legată încît să nu se desfacă în timpul rotirii, ceea ce ar fi dus la sfîşierea ei. Catargul neasigurat de sarturi se poate rupe. Înfăşurarea unei vele triunghiulare era o operaţie nespus de grea (marinarii trebuiau să se urce pe vergă ţinînd capetele de parîmă în dinţi). Verga oblică nu avea *ţapapii* (o parîmă sub vergă pe care gabierii stau cu picioarele cînd strîng o velă pătrată şi care există la vergile orizontale). Lăsarea vergii pe punte nu se execută numai la navigaţia în volte, ci şi atunci cînd trebuie ca vîntul să nu mai bată în velă, în cazul unei furtuni neaşteptate. În astfel de situaţii caravela avea nevoie de un echipaj mai numeros şi mai bine instruit decît oricare altă navă de acelaşi tonaj cu velatură pătrată.

În urma exploatării caravelelor de către portughezi pe drumurile spre Guineea, de-a lungul coastei Africii etc. a reieşit că părţile pozitive ale acestor nave întreceau toate lipsurile lor. Navigaţia în furtunosul golf al Guineii cerea o mare pricepere marinărească şi o mare încordare a atenţiei din partea timonierului şi a comandantului. Navele lor slabe erau pîndite de rafale neaşteptate, de furioase *„tornado"*[1] şi de recifele de corali de-a lungul coastelor expuse aproape în permanenţă bătăii vînturilor. Aceste nave treceau însă adevăratul examen numai la întoarcere, cînd erau nevoite să lupte aproape tot timpul cu curenţi contrari, avînd vîntul din prova.

În situaţii favorabile, caravelele puteau străbate cea mai mare parte a acestui drum înaintînd cu vînt strîns din tribord, în caz contrar fiind nevoite să navige în volte. Comandanţii însă aveau interesul să ajungă repede din cauza încărcăturii incomode şi „nerezistente": sclavi negri[2]. Spre nemulţumirea proprietarilor lor, aceştia îndrăzneau să se îmbolnăvească pe drum şi chiar să moară.

---

[1] Tornado este un vînt ciclonic pe coastele apusene ale Africii, care se naşte în urma frecării a doi curenţi aerieni paraleli de sensuri opuse. Astfel de vînturi ciclonice există şi în America de Nord.

[2] Primul transport de sclavi negri a fost adus de navele portugheze în anul 1441. De la acea dată, vînătoarea de negri şi comerţul cu ei a devenit o ocupaţie rentabilă, admisă de evlaviosul prinţ Enric.

Manevrabilitatea și calitățile unei nave cu vele depind în primul rînd de poziția reciprocă a două puncte importante și variabile, și anume *centrul de velatură,* adică punctul teoretic de aplicare a tuturor forțelor vîntului, care lucrează asupra tuturor velelor, și *centrul de rezistență laterală,* adică a punctului teoretic în care se concentrează, convențional, acțiunea de apăsare a tuturor forțelor apei pe suprafața longitudinală a părții imerse a corpului navei. Poziția centrului de rezistență laterală decide dacă nava este *ardentă* (vine în vînt) sau este *moale* (abate sub vînt). În primul caz, centrul de rezistență se află *înaintea* centrului de velatură și nava are tendința de a veni în vînt (fig. 96), deci nava strînge vîntul bine. În al doilea caz, nava este moale, iar centrul său de rezistență laterală este situat înapoia centrului de velatură. Nava manifestă tendința de a *abate* sub vînt, iar unghiul dintre direcția vîntului și planul diametral al navei crește, în loc să descrească.

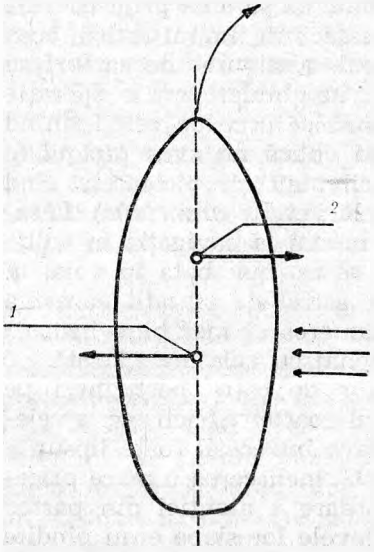


Fig. 96 — Nava ardentă. Centrul de rezistență laterală se află *în prova* centrului de velatură. Săgeata de sus arată sensul în care nava vine în vînt:
1 — centru de velatură; *2* — centru de rezistență laterală; *3* — direcția vîntului

Firește, faptul că nava este moale îngreuiază mersul cu vîntul strîns. Caravelele erau nave ardente tipice, care veneau în vînt. În deceniul al nouălea al secolului al XV-lea, ele constituiau o fericită îmbinare a cunoștințelor matematice ale prințului Enric Navigatorul cu practica dobîndită în decursul unui sfert de veac în călătoriile portughezilor pînă în Guineea. Datorită calității lor de a fi ardente și velaturii lor triunghiulare, ele au trecut cu succes examenele în călătoriile lor oceanice, în primul rînd în călătoria istorică a lui Bartolomeo Diaz, fără îndoială cel mai bun marinar portughez. În anul 1486 el a dublat Capul Bunei Speranțe, iar 14 ani mai tîrziu, împreună cu Pedro Alvarez Cabral, a descoperit Brazilia.

Viteza caravelelor era destul de mare şi ele nu trebuie considerate, comparîndu-le cu zveltele nave cu vele ale secolului al XIX-lea, ca nişte „coveţi vechi, încete". În ce priveşte viteza lor, trebuie să se ţină seama că nici un velier nu are o anumită viteză „medie" uniformă, deoarece nu se poate varia nici puterea şi nici direcţia din care bate vîntul. După cum rezultă din analizarea diferitelor documente istorice, caravelele navigau cu vînt strîns cu aproximativ 3 noduri[1], cu vînt travers cu aproximativ 6 noduri, iar cu un vînt de pupa tare cu 9,5 noduri; rareori şi numai pentru scurt timp atingea viteza maximă de 12,5 noduri. Se întîmpla însă să nu se meargă decît cu un nod sau chiar să se meargă înapoi, cînd vîntul şi curentul erau contrare.

În arhitectura navală, tipul de caravelă şi tipul ei de velatură a trecut din Marea Mediterană în Marea Nordului şi în Marea Baltică. După cum se ştie, prima confruntare mai serioasă a celor două stiluri europene atît de deosebite în construcţiile navale a avut loc pe vremea cruciadelor. Datorită caravelei însă, Nordul a început să aplice fixarea filelor bordajului prin alăturare şi să folosească velatura triunghiulară. Caravela a exercitat o influenţă puternică asupra construcţiilor navale din Olanda, Suedia şi Gdańsk, ca şi din alte oraşe hanseatice.

Transformarea artei nautice în ştiinţă

Sub numele de ştiinţă *nautică* (de la cuvîntul grecesc *nautike* = arta navigaţiei şi de la *naus* = corabie) se înţelege un domeniu al ştiinţei despre mare care cuprinde totalitatea problemelor legate de conducerea navei pe mare, un domeniu vast, necesitînd tot felul de cunoştinţe. *Navigaţia* se ocupă cu stabilirea punctului navei pe mare şi determinarea drumului; prin *teoria deviaţiei* se înţelege ştiinţa care se ocupă de deviaţia acului compasului faţă de meridianul magnetic[2] sub influenţa forţelor externe (a oţelului, care intră în alcătuirea corpului navei, a greementului şi a încărcăturii ei); *pilotajul* se ocupă cu descrierea coastelor, mărilor şi balizajului din punctul de vedere al nevoilor navigaţiei; *astronomia nautică* (navigaţia

[1] Un nod înseamnă o milă marină pe oră.

[2] Se numeşte meridian magnetic linia în lungul căreia planul vertical, care trece prin acul magnetic liber suspendat, taie suprafaţa globului.

astronomică[1]), datorită observaţiilor asupra corpurilor cereşti — Soarele, Luna, stelele şi planetele —, permite a face, îndeajuns de precis, punctul navei pe mare.

Nautica mai cuprinde de asemenea cunoaşterea instrumentelor de navigaţie şi de radionavigaţie moderne, precum şi *oceanografia nautică,* care se ocupă cu cercetarea mărilor şi a oceanelor din punct de vedere al folosirii lor în navigaţie. Mai cuprinde de asemenea *meteorologia nautică,* care cercetează fenomenele atmosferice, prezentînd o importanţă deosebită pentru navigaţie.

La începutul epocii marilor descoperiri geografice, aproape că nu exista nici una dintre aceste ştiinţe. Cînd marinarii portughezi au descoperit în 1432 Insulele Azore (pentru a doua oară, căci ele au fost descoperite pentru prima oară de cartaginezi), ei cunoşteau numai *compasul* (busola). Este adevărat că marinarii din antichitate se puteau orienta după Soare şi în puţinele cazuri cînd călătoreau noaptea, după unele stele: dar, din lipsă de instrumente, astronomia nautică nu a realizat pînă în secolul al XV-lea aproape nici un progres. Pînă şi marinari aşa de pricepuţi cum erau fenicienii sau vikingii nu ar fi putut răspunde *precis* la întrebarea esenţială, în orice caz, pentru navigatori: „Încotro navigăm şi unde ne găsim în acest moment?"

Cu timpul, la prima parte a acestei întrebări, răspunsul a fost dat de compas. Alături de cîrma cu pană, el a devenit un factor foarte important în dezvoltarea navigaţiei şi a grăbit intrarea nauticii pe făgaşul ştiinţei.

Descoperirea compasului este atribuită de unii istorici, bazaţi pe diverse izvoare, diferitelor popoare: chinezilor, arabilor, etruscilor, grecilor, finlandezilor şi italienilor. Există un mit despre împăratul Hwang-ti, care în cursul războiului împotriva Ci-eou-ului a construit un „car care arăta sudul", ceea ce i-a permis să găsească direcţia pe ceaţă şi să ajungă inamicul din urmă. Acest fapt trebuie să se fi petrecut în vremuri tare îndepărtate, căci s-a întîmplat în anul 2634 î.e.n. Alte izvoare chinezeşti relatează că un astfel de „car" a apărut cu mult mai tîrziu, anume în secolul al IX-lea al erei noastre. În schimb, din nişte însemnări dintr-o enciclopedie chinezească veche se ştie că pe vremea dinastiei Tsin (anii 265—419 e.n.) existau

[1] Nu se ştie dacă nu va fi nevoie să se renunţe la acest termen cînd se vor începe călătoriile interplanetare.

„nave care arătau sudul". Această însemnare ne îndreptățește să presupunem că marinarii chinezi se foloseau de un fel de compas cu cel puțin 1 000 de ani înaintea europenilor.

Chinezii denumeau compasul „ting-man-ching", ceea ce se traduce: acul care arată sudul. Firește, este o problemă de convenție dacă acul magnetic arată nordul sau sudul. Suspendat liber într-un plan orizontal, el se așază singur aproximativ în direcția nord-sud, iar stabilirea polului care să fie urmărit depinde de observator.

Proprietățile acului magnetic pentru navigație constau, după cum se știe, în faptul că polii magnetici de același nume se resping, iar cei de nume contrar se atrag. Bătrîna noastră mamă, Pămîntul, fiind un uriaș magnet, acționează într-un fel determinat asupra micului magnet care formează acul compasului: el se orientează cu un pol (cel nordic) spre nord, căci în această direcție se află o masă de magnetism sudic[1] a pămîntului, iar polul sudic al compasului este atras de masa de magnetism nordic a pămîntului. Rezultă astfel, cu toate că pare neverosimil, că masa magnetică nordică se află în emisfera sudică, iar cea sudică în emisfera nordică a pămîntului. Fiecare dintre polii magnetici se află așezat aproximativ la 2 000 km de polul geografic respectiv. De aceea numai în unele locuri de pe globul nostru acul compasului se orientează exact în planul nord-sud, de obicei însă el se abate de la meridianul geografic. Această abatere se numește *declinație*.

Pe compasurile chinezești, semnul care indică și corespunde semnului nostru „N" (nord) este așezat pe partea sudică a acului magnetic. Modalitatea de așezare deosebită a acului magnetic în vechile compasuri chinezești denotă, de asemenea, că chinezii nu au împrumutat această invenție de la europeni.

Presupunerea că primul compas marin a fost inventat de arabi este justificată de faptul că savanții arabi întreceau cu mult pe savanții europeni din evul mediu. Izvoarele arabe se referă însă la cunoașterea compasului, încă foarte primitiv, abia în secolul al XIII-lea. Unul dintre autorii arabi relatează că pe nava cu care a călătorit de la Tripolis la Alexandria (anul 1242) se afla un ac magnetizat care se menținea pe supra-

[1] Polul magnetic sud, care la un moment dat se afla în Țara Victoriei, iar cel nord, în peninsula Bothia, la răsărit de Țara lui Baffin din America de Nord. În prezent, polul magnetic sud se află în Țara Adelia în Antarctica, iar cel nord pe insula Prințului de Walles (Arhipelagul Arctic).

fața apei datorită unui suport sub forma unei bucățele de lemn sau unui pai de trestie. Aceasta se petrecea pe vremea cînd compasul era deja cunoscut în bazinul Mării Mediterane, dar era foarte puțin folosit. În enciclopedia acelor vremuri, scrisă de Brunetto Latini, educatorul lui Dante, marele poet al Renașterii, se arată că „nici un comandant de navă nu îndrăznea să se folosească de compas, de teamă să nu fie considerat vrăjitor".

Compasul cu cutie emisferică umplută cu apă pe care plutea acul, folosit de arabi și italieni, a fost predecesorul unui instrument mai perfect în care acul era pus pe un suport vertical. Nu se știe cine și cînd s-a prevăzut compasul cu roza, dar în Europa roza vînturilor *(„rosa ventorum")* a apărut cu siguranță cu multe secole înaintea acului magnetic. Împărțirea ei în opt direcții principale a apărut pe vremea Eladei clasice. Deși cei vechi aveau chiar 12 direcții, în evul mediu acest număr a fost redus iarăși la opt. În bazinul Mării Mediterane, navigatorii însemnau vînturile cu primele litere ale denumirilor italiene: Tramontana, Greco, Levante, Sirocco, Ostro, Africo (sau Liberico), Ponente și Maestro. Rumbul nordic pe rozele celor mai vechi compasuri era marcat cu vîrful unei săgeți, mînerul unei spade sau pur și simplu cu litera T (de la Tramontana). Către sfîrșitul secolului al XV-lea, aceste semne au fost înlocuite cu desenul unei flori de crin.

Se crede că flamanzii au fost aceia care au împărțit roza în 32 de rumburi (carturi), în schimb navigatorii din orașul italian Amalfi, în călătoriile lor spre Siria și Egipt, au așezat roza astfel încît aceasta să se rotească împreună cu acul[1]. Abia în secolul al XVI-lea, deci după Columb, la Bruges și Nürnberg oamenii au început să construiască compasuri cu roza vînturilor așezată într-o cutie, avînd acul magnetic deasupra rozei. Descoperirea inelelor cardanice, pe care compasul se suspendă astfel încît poziția lui să nu fie influențată de balansul navei (jumătatea secolului al XVI-lea) se atribuie pe nedrept lui Gerolamo Cardano (1501—1576), matematician vestit din Padua. Denumirea acestor inele vine de la cuvîntul italian „cardine", care înseamnă axă, bulon, și nu de la numele

[1] Acul orientîndu-se totdeauna aproximativ în direcția N—S, se poate considera că este nemișcat, în schimb nava, manevrînd sau schimbîndu-și capul, ia o poziție nouă în raport cu el.

învățatului menționat mai înainte. Prima descriere a inelelor cardanice datează din anul 1604.

Compasul, încă foarte neperfectat în ciuda acestor îmbunătățiri, reprezenta pentru navigație o neprețuită realizare, dar cu el nu se putea stabili punctul navei. A doua parte a întrebării, „unde ne găsim în acest moment?", rămînea încă fără răspuns.

Pentru stabilirea punctului navei pe mare trebuie să se cunoască, firește, atît latitudinea cît și longitudinea geografică a locului unde se află nava. Latitudinea geografică a oricărui punct de pe suprafața globului este egală cu distanța de la el pînă la *ecuator,* măsurată pe meridianul pe care se află observatorul, spre nord sau sud. Latitudinea se măsoară în grade, minute și secunde de arc de cerc mare, denumit meridian. În schimb, longitudinea geografică a oricărui punct de pe glob este distanța de la el pînă la un *meridian* notat convențional cu *zero*[1], măsurată pe paralela pe care se află observatorul, spre est sau vest. Ea se măsoară de asemenea în grade, minute și secunde de arc de paralelă. Stabilirea precisă a latitudinii și longitudinii geografice necesită, firește, pe lîngă cunoștințe teoretice, și instrumente foarte precise și priceperea de a le folosi.

Pînă în secolul al XVIII-lea, navigatorii care dispuneau de cunoștințe astronomice suficiente se foloseau de instrumente primitive pentru determinarea latitudinii și nu se cunoștea nici un procedeu de calcul a longitudinii care să dea rezultate satisfăcătoare. În secolul al XV-lea, navele care plecau în călătorii lungi navigau de cele mai multe ori pe meridian pînă la paralela pe care se afla portul de destinație. Ajungînd la paralela respectivă, căutau să navige de-a lungul ei spre est sau vest. La această navigație, în care nu se ținea seama nici de direcția vînturilor, nici de a curenților, latitudinea geografică, cunoscută numai cu mare aproximație, trebuia verificată cît mai des cu putință prin metode astronomice.

Rostul metodei astronomice este ușor de imaginat dacă ne gîndim că navigația astronomică „a imobilizat" fără nici o jenă Pămîntul pus în mișcare de Copernic, presupunînd că planeta noastră este un punct fix al unei uriașe sfere cerești, pe care o vom numi pe scurt sferă cerească. Există două sfere concentrice: una dintre ele mică (Pămîntul), care se află în alta uriașă,

[1] Din 1911 meridianul zero trece prin observatorul astronomic din Greenwich (Anglia). În secolul al XVI-lea, el trecea prin Insulele Canare.

sfera cerească. Pe sfera cerească se deplasează Soarele şi celelalte corpuri cereşti văzute de pe Pămînt. În modul acesta, navigaţia astronomică a creat o imagine a universului oarecum falsă, dar ea permitea totuşi să se stabilească cu precizie latitudinea geografică. A doua premisă de bază a navigaţiei astronomice este introducerea unei reţele de coordonate „cereşti" pe sfera cerească, corespunzînd coordonatelor geografice terestre: meridiane şi paralele. Datorită acestui fapt, se poate proiecta pe sfera cerească poziţia observatorului, şi invers, corpul ceresc observat are corespondentul său (punctul proiectat) pe suprafaţa Pămîntului. În acest sistem, distanţele uriaşe şi de altfel variate ale corpurilor cereşti pînă la Pămînt nu prezintă nici o importanţă. Raza Pămîntului este atît de mică în raport cu ele, încît poate fi neglijată şi se presupune că observatorul care execută observaţia se află „în centrul Pămîntului". Pentru observator prezintă importanţă numai *direcţia* în care vede corpul ceresc, iar pentru a o stabili trebuie s-o raporteze la unele direcţii şi plane cunoscute şi invariabile. Observatorul stabileşte numai *unghiurile* pe care direcţia corpului ceresc observat le formează cu ele.

Spre lauda navigatorilor din secolul al XV-lea trebuie să recunoaştem că ei, observînd Soarele sau Steaua polară, aplicau metoda astronomică de determinare a latitudinii cu totul asemănătoare cu cea de astăzi. Se înţelege că pentru aceasta ei trebuiau să cunoască declinaţiile corpurilor cereşti observate. Calculul declinaţiei pe puntea unei nave nu ar fi nici în zilele noastre simplă, şi cu atît mai puţin practică. În cazul acesta, uscatul ne vine în ajutor. Pentru determinarea declinaţiei Soarelui şi a altor corpuri cereşti observate în cursul navigaţiei se fac calcule complicate de către observatoarele astronomice de pe uscat. Valorile variaţiei declinaţiei se calculează dinainte pentru mai mulţi ani. Alături de coordonatele corpurilor cereşti în sistemul ecuatorial şi cîteva alte valori care depind de timp, ele aparţin categoriei aşa-numitelor *efemeride*, care se dau pentru uzul navigaţiei de către almanahul nautic. Efemeridele Soarelui, Lunii şi planetelor sînt date acolo la intervale de una sau două ore.

Primul dintre europeni care a început să studieze determinarea astronomică a poziţiei unei nave pe mare a fost Enric Navigatorul şi de la acea dată contează dezvoltarea *ştiinţifică* a nauticii. Toate cunoştinţele anterioare constituiau propriu-

zis numai *practica nautică*, iar navigatorii europeni nu au fost primii în acestă privinţă. Polinezienii îi întreceau şi în acest domeniu, îmbinînd uimitoarea lor pricepere în ale navigaţiei cu o ştiinţă nautică specifică. Pe mările Sudului, pe care le străbăteau, suflau timp de luni întregi alizee regulate, de aceea „compasul" marinăresc polinezian era format dintr-o coajă de nucă de cocos găurită într-un anumit fel. Vîntul, pătrunzînd în ea, şuiera pe diferite tonuri, după drumul pe care îl urma piroga. Marinarii polinezieni erau în stare, după tăria şi timbrul şuierăturii, să stabilească drumul. Pentru aceasta se mai folosea de un fel de hartă a mării, pe care, cu ajutorul paielor de iarbă şi a beţigaşelor, înfăţişau, ca pe broderie, direcţiile celor mai importanţi curenţi marini şi ale drumurilor de urmat, precum şi ale mişcării mareelor. Cunoştinţele lor nautice le transmiteau prin cîntece de la o generaţie la alta. În călătoriile lor nocturne, ei erau călăuziţi de asemenea de Steaua polară, dar cunoşteau destul de bine şi alte stele, a căror poziţie o controlau cu un alt fel de „nucă sfîntă" găurită.

Enric Navigatorul şi colaboratorii lui nici nu bănuiau că undeva, în cealaltă emisferă, trăiesc navigatori care folosesc instrumente nautice atît de neobişnuite. Aceasta nu înseamnă însă că opera prinţului portughez este numai meritul lui. El a fost ajutat de ştiinţa Orientului. Astronomii arabi, aduşi din Granada de Alfons cel Înţelept (1252—1284), regele Castiliei, au fost aceia care au executat la Alcazarul[1] din Segovia tabela declinaţiilor diferitelor corpuri cereşti. Erau vestitele tabele alfonsiene, care au avut mai tîrziu o mare importanţă pentru navigaţia din Marea Mediterană. Tabelele din Segovia mai erau apreciate de către navigatori chiar după trei secole de la publicarea lor. În Veneţia, de exemplu, ele au fost tipărite pînă în anul 1483, cu toate că pe vremea aceea existau efemeridele tot atît de vestite şi calculate cu mai multă precizie de astronomul şi matematicianul german Regiomontanus (Johann Müller). Regiomontanus le-a publicat la Nürnberg, în anul 1474, pentru perioada 1475—1506.

În acea vreme, efemeridele erau întocmite mai mult pentru uzul astrologilor decît pentru al navigatorilor; pentru aceştia din urmă ele nu prezentau nici o valoare, deoarece nu existau instrumente pentru măsurarea înălţimii corpurilor cereşti.

[1] Alcazar este numele dat palatelor regilor mauri din Toledo, Cordova, Segovia şi Sevilla.

Nu se cunosc inventatorii celor mai vechi instrumente nautice, dar în orice caz ele erau primitive şi foarte imprecise. Primul dintre ele a fost *bastonul lui Iacob* (fig. 97), constînd din două rigle (linii) de mărimi inegale aşezate în cruce. Pe rigla lungă se aşeza perpendicular (dar în acelaşi plan vertical) o

Fig. 97 — Un navigator folosind bastonul lui Iacob

riglă mobilă (mai scurtă), prevăzută la capetele ei cu vizoare. După cum s-a arătat, corpul ceresc observat cel mai des era Soarele şi, pentru calculul latitudinii geografice, observatorul era obligat să aştepte pînă cînd Soarele avea înălţimea cea mai mare. După efectuarea observaţiei, instrumentul cu rigla mobilă în poziţie corespunzătoare înălţimii Soarelui se punea pe un cerc de pe masă, divizat în grade şi minute. Capătul riglei lungi se punea în centrul cercului, iar arcul de cerc cuprins între dreptele care unesc centrul cercului cu extremităţile riglei mobile (mai scurte) corespundea unghiului format de dreapta ochi — soare şi cu dreapta ochi — orizont, adică înălţimea Soarelui (fig. 97). Dacă ea era, de exemplu, de 71 de grade şi 5 minute, iar declinaţia corespunzătoare găsită în

efemeride era egală cu 23 de grade şi 23 de minute, latitudinea geografică era calculată de observator scăzînd înălţimea din 90 grade (90°—71°5′=18°55′) şi adăugînd declinaţia (18°55′+ +23°23′=42°18′). Rezultatul calculului era deci: 42 de grade şi 18 minute.

O deficienţă a bastonului lui Iacob consta în primul rînd în greutatea de a cuprinde simultan cu ochiul atît soarele orbitor cît şi orizontul, toate acestea stînd pe puntea unei nave legănate de valuri.

Astrolabul dădea rezultate tot atît de neprecise. Acest instrument era format dintr-un disc greu de staniu sau bronz pe care era fixată o vergea, pe o axă, ca acele unui ceasornic, adică într-un plan paralel cu planul discului. Pe circumferinţa discului, în partea superioară, se afla o scară gradată în grade şi minute. Pentru efectuarea măsurării era nevoie de trei oameni. Unul dintre ei ţinea astrolabul de o ureche metalică în poziţie verticală, cît se poate de fix, altul privea spre corpul ceresc luînd înălţimea, iar al treilea citea înălţimea acestuia deasupra orizontului (fig. 98). În practică, o eroare de un minut reprezenta o eroare de o milă marină, şi ne putem închipui uşor că o eroare de cîteva grade (fiecare grad corespunzînd la 60 de mile marine) făcea ca navigatorii să nu-şi poată stabili precis punctul, ceea ce ducea deseori la pierderea navei şi a oamenilor[1].

În navigaţie se mai folosea încă un instrument numit *cadrant* (fig. 99). Acesta era din lemn, şi avea forma unui sfert de cerc obişnuit, fiind prevăzut, pe una dintre margini, cu două vizoare. Corpul ceresc era observat prin aceste vizoare, ţinînd cadrantul vertical. Plumbul atîrnat pe firul de mătase, fixat în punctul de intersecţie a celor două margini, permitea citirea unghiului pe sectorul gradat al cadrantului împărţit în 90°. În largul mării, cadrantul dădea rezultate tot atît de puţin exacte, ca şi bastonul lui Iacob sau astrolabul.

---

[1] Intersecţia oricărui plan teoretic care trece prin centrul Pămîntului cu suprafaţa Pămîntului indică circumferinţa cea mai mare, adică un cerc mare. Acest cerc este împărţit normal în 360 de grade, iar fiecare grad în 60 de minute. În navigaţie minutul de cerc mare al Pămîntului se numeşte milă marină. Ecuatorul şi toate meridianele au o lungime de 360×60=21 600 de mile marine. Gradul de longitudine geografică măsurat pe ecuator are 60 de mile marine. Mărimea lui însă scade pe măsura îndepărtării paralelelor de ecuator, pe cînd gradul de latitudine geografică, măsurat pe meridian, are o valoare constantă, egală cu 60 de mile marine.

Mai multă bătaie de cap decît determinarea latitudinii geografice dădea navigatorilor din epoca lui Columb determinarea longitudinii geografice. Determinarea ei se făcea prin estimă. Această metodă, folosită și în zilele noastre, constă în punerea

Fig. 98 — Astrolabul era un instrument tot atît de puțin precis ca bastonul lui Iacob

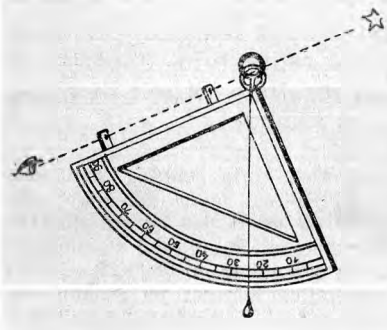


Fig. 99 — Cadrant marinăresc din anul 1492

pe o hartă marină a datelor citite la două instrumente nautice, și anume la compas, care arăta drumul, și la *loch*, care arăta distanța parcursă.

Lochul a fost însă perfecționat abia spre sfîrșitul secolului al XVI-lea; de aceea pe vremea lui Columb era greu să se aibă încredere în estimă. Primele lochuri erau niște bucăți obișnuite de lemn, iar măsurarea vitezei navei cu ele era foarte relativă.

Inițial, se foloseau așa-numitele lochuri improvizate, luîndu-se ca bază pentru măsurare lungimea navei. Viteza navei se determina măsurînd timpul în care o bucată de lemn sau alt obiect ușor aruncat în apă la prova ajungea la pupa. Dacă, de exemplu, lungimea navei era de 1/4 de cablu[1], iar timpul în care nava trecea pe lîngă lochul improvizat era de o jumătate de minut, atunci din calcul rezulta că viteza navei era de aproximativ trei mile marine pe oră.

Modul de măsurare a vitezei cu lochul explică de unde vine cuvîntul *„nod"*, socotit ca unitate de viteză a navei. Cunoscînd din experiență că în apropierea unei coaste o navă cu vele străbătea o distanță cunoscută într-un anumit timp, se putea stabili cu precizie viteza ei. Pentru rezolvarea aceleiași probleme în largul mării se folosea următoarea metodă: presupunînd că viteza cunoscută în vederea uscatului era de o milă marină sau de 5 648,6 picioare pe oră, se stabilea distanța care trebuia parcursă într-o jumătate de minut (durata de măsurare, din motive practice, trebuia să fie cît mai scurtă). La o viteză de o milă marină pe oră, într-o jumătate de minut corespund 48 de picioare. În cazul acesta, pe o sfoară lungă și subțire, denumită saula lochului, se lega la fiecare 48 de picioare cîte un nod. La capătul saulei se lega o scîndurică, care, datorită formei sale și lestării ei în partea de jos cu o bucată de plumb, se menținea verticală în apă și se așeza travers pe direcția de înaintare a navei, rămînînd aproape fixă. Astfel, ea putea fi considerată ca un par „înfipt" pentru o jumătate de minut pe suprafața mării. Saula lochului se scurgea deci printre degetele marinarului care făcea măsurarea, cu aceeași viteză cu care înainta nava. Marinarul număra nodurile care treceau printre degetele lui în cursul unei jumătăți de minut, timpul fiind măsurat cu un nisipar (clepsidră). Firește, pe baza unei proporții simple:

$$\frac{\text{numărul de mile marine}}{\text{oră}} \qquad \frac{\text{numărul de noduri pe saula lochului}}{1/2 \text{ minut}}$$

marinarul număra atîtea noduri cu cîte mile marine mergea nava pe oră. De la acest procedeu de măsurare a vitezei navei a rămas expresia de *un nod* pentru o viteză a navei de *o milă marină pe oră.*

[1] 1 cablu este o zecime de milă marină.

De aceea nu este de mirare dacă și astăzi, pe navele mici, stabilirea punctului cu ajutorul compasului și a lochului (așa-numitul punct estimat) pe un vînt tare sau curent tare dă rezultate cu erori mai mari de 10%, deoarece nici lochul cu saulă nu constituie soluționarea problemei. „Observațiile astronomice" a eliberat, ce-i drept, pe navigatorii din vremea aceea de adunarea drumurilor și distanțelor, însă nepriceperea în determinarea longitudinii geografice[1] nu permitea stabilirea precisă a punctului navei, fiind cauza multor naufragii.

Primele lucrări dedicate parțial sau total navigației au apărut în secolul al XVI-lea. John Wegner, în anul 1514, a explicat principiile folosirii bastonului lui Iacob, cunoscute deja înainte în practica navigației. Șaisprezece ani mai tîrziu, astronomul flamand Reinerus Frisius Gemma a scris un manual destul de cuprinzător de navigație, în care împărțirea globului în meridiane și paralele este asemănătoare cu aceea din zilele noastre. În anul 1545 a fost tipărită în Spania vestita carte a lui Pedro de Medina, intitulată „Arte de navigar" („Arta de a naviga"), totuși și în această lucrare lipsesc indicații pentru executarea hărților marine. Nevoia de a avea hărți corespunzătoare devenea, în acea vreme, din ce în ce mai evidentă pentru navigatori.

Primele hărți marine au fost întocmite de geograful arab Edrisi, pe la jumătatea secolului al XII-lea, după care cartografia s-a dezvoltat în primul rînd la Genova și în Majorca.

Hărțile marine nu erau folosite însă de toate flotele, marinarii francezi, de exemplu, refuzînd să le utilizeze pînă în jumătatea secolului al XV-lea. În vremea aceea se știa deja că linia care reprezintă pe hartă drumul unei nave era de fapt o linie curbă, dar nu se știa încă cum se poate exprima această linie, iar proiectarea acestei curbe pe o hartă plană nu reușea.

Numai în anul 1569, 60 de ani după ultima călătorie a lui Columb, marele geograf flamand Gerhard Kremer Mercator a terminat la Duisburg harta sa marină pentru uzul navigatorilor, într-o proiecție care-i poartă numele și care este și în prezent cea mai răspîndită în cartografie. În loc de a prezenta meridianele sub formă de linii drepte concurente, el le-a trasat

[1] Modul de calcul a longitudinii cu rezultate mulțumitoare a fost elaborat abia în anul 1763 de L. Euler. În acest an (deci aproape după trei secole de la Columb) a fost publicat primul lui manual pentru determinarea longitudinii geografice.

ca drepte verticale paralele, iar prin alegerea potrivită a distanțelor dintre paralele, Mercator a scăpat pe navigatori de grijile lor de pînă atunci, la trasarea pe hartă a curbei reprezentînd drumul navei. Pe harta lui, drumul navei este o linie dreaptă care taie meridiane sub același unghi.

În secolul al XVIII-lea au apărut două instrumente de o importanță hotărîtoare pentru navigație, și anume *sextantul*, care permite măsurarea precisă a unghiurilor, necesară pentru determinarea înălțimii corpurilor cerești, și *cronometrul*, adică ceasornicul care arată timpul cu o precizie atît de mare, încît folosirea lui permite determinarea longitudinii geografice a locului în care se află nava în momentul efectuării observațiilor. Principiile de construcție ale sextantului au fost date de marele matematician, fizician și astronom englez Isaac Newton, iar forma apropiată de cea actuală de către John Hadley în 1731. Primul învățat care s-a ocupat de problema determinării longitudinii pe mare cu ajutorul ceasornicului a fost astronomul flamand Gemma, menționat mai înainte. Numai între anii 1729 și 1760, dulgherul englez John Harrison, un autodidact, a construit un ceasornic corespunzînd nevoilor navigației, dar, ce-i drept, prea complicat, prea scump și prea delicat.

Descrierea modului de folosire a sextantului și de determinare precisă a longitudinii geografice cu ajutorul cronometrului nu și-ar avea locul în cadrul acestei lucrări. Trebuie reținut însă faptul că timpul, care la determinarea latitudinii geografice juca numai un rol auxiliar, la determinarea longitudinii este factorul principal.

Dacă am porni pe o navă, de exemplu, din Singapur, situat în apropierea ecuatorului, spre apus, cu o viteză de 20 de noduri, după 24 h se va vedea că cronometrul este deja înainte cu 32 min în raport cu timpul local din Singapur. După trecerea unei zile și a unei nopți ne vom afla cu opt grade, deci cu 480 de mile marine la apus de acest port și soarele va trebui să mai parcurgă pe firmament cele 8 grade de longitudine pînă cînd timpul locului la care am ajuns va fi egal cu timpul arătat de cronometru.

După cum se știe, atît ecuatorul cît și toate meridianele pot fi împărțite atît în unități de unghi (360°) cît și în unități de timp (24 h). În ambele cazuri, măsurarea timpului determinată de ceasornicul nostru solar se face pe baza mișcării de rotație a Pămîntului în jurul axei sale, care durează, după cum

se știe, 24 h pentru o rotație întreagă. Considerînd pămîntul fix, se poate presupune că Soarele parcurge 360° în cursul celor 24 h, adică 15 grade într-o oră.

Să ne închipuim că sîntem în largul mării și avem un cronometru care merge după timpul observatorului din Greenwich, situat pe meridianul zero. Există de asemenea la bord toate instrumentele necesare pentru stabilirea timpului local, adică a timpului locului în care se găsește nava. Cronometrul arată ora nouă dimineața, iar după timpul local este numai ora opt. Aceasta înseamnă că nava noastră se află cu 15° (900 de mile marine) la apus de Greenwich. Dacă s-ar afla cu 15° la răsărit de Greenwich, Soarele ar arăta ora zece.

Din acest exemplu se vede importanța mare pe care o prezintă relațiile între unitățile de măsură ale timpului și ale arcelor. În navigație, mai ales la determinarea longitudinii geografice, se trece de la unități de timp la unități de arc; transformînd noțiunea de timp, se poate înțelege cu ușurință de ce precizia cronometrului prezintă atîta importanță pentru navigatori. În stabilirea punctului unei nave pe mare, o eroare de patru secunde atrage după ea o eroare de o milă marină.

În modul acesta, problema determinării longitudinii geografice a fost redusă la compararea indicațiilor a două cronometre, din care unul merge după timpul meridianului zero de la Greenwich, iar altul arată timpul local adevărat. Un astfel de cronometru care să arate însă timpul local nu poate exista la bord, deoarece el ar trebui să fie corectat mereu, pe măsura înaintării navei de la răsărit spre apus sau invers. De aceea timpul local se determină cu ajutorul corpurilor cerești, iar la bord se păstrează cu cea mai mare grijă numai timpul precis al meridianului zero. Firește, în prezent, timpul Greenwich este transmis navigatorilor prin radio.

Însă din mai multe motive, în practică, determinarea longitudinii geografice este o operație mai complicată. Problema orei locale nu este de loc simplă. Soarele nu este un cronometru perfect, căci și zilele lui de 24 h în cursul unui an nu sînt absolut egale. Aceasta se datorește faptului că Pămîntul se mișcă pe orbita sa în jurul Soarelui cu o viteză inegală, iar axa sa este înclinată pe orbita *(ecliptica)* pe care circulă Soarele. De aceea a fost necesară introducerea *timpului mediu,* arătat de cronometre, și a *timpului adevărat* al Soarelui, arătat de Soare. Aceste fenomene și noțiuni au făcut ca în

practica navigației să fie necesare niște tabele calculate în prealabil, cuprinzînd *corecții* corespunzătoare, care se referă atît la timpul solar cît și la înălțimea la care se execută măsurarea cu sextantul (înălțimea observatorului fiind mai mare decît nivelul apei), precum și la refracția razelor de lumină în straturile aerului cu densități diferite (așa-numita refracție astronomică) etc.

În rezumat, putem spune că navigatorul de azi poate face punctul său în largul mării, folosindu-se de metoda imprecisă, dar rapidă a estimei, folosindu-se de drumul și distanța parcursă sau de metoda cu mult mai precisă, dar mult mai anevoioasă a observării corpurilor cerești, în care caz determinarea latitudinii și a longitudinii geografice este rezultatul unei observații astronomice. Aici am trecut cu vederea ultimele perfecționări, cum ar fi acelea aduse de radionavigație.

Importantul progres în ce privește navigația a fost urmarea logică a folosirii primelor instrumente de navigație astronomică și a dezvoltării cartografiei. După cum s-a arătat mai înainte, aceste perfecționări au apărut într-o măsură mai mare numai în secolul al XVI-lea. În epoca lui Columb nu se cunoștea compasul cu acul magnetic așezat pe vîrful unui suport, iar pe cele șase hărți marine ale marelui genovez, desenate pe piei de oaie, lipsea rețeaua de coordonate geografice.

Despre „Santa Maria", „Niña" și Columb în calitate de navigator

În cursul celor cinci decenii care au precedat prima expediție a lui Columb (1492—1493), s-au realizat, fără îndoială, multe îmbunătățiri în construcția și velatura navelor de mare, mai ales a caravelelor. În afară de aceasta, navigația celei de-a doua jumătăți a secolului al XV-lea se caracterizează printr-o cunoaștere bună a manevrelor, bazată pe experiența și practica generațiilor întregi de marinari și pe ultimele progrese în ce privește velatura, prin folosirea velelor triunghiulare.

Nu trebuie însă să se creadă că marile sale descoperiri geografice au fost făcute de Columb numai datorită calității caravelelor și folosirii instrumentelor nautice inventate pe vremea aceea. În primul rînd, pentru motivul că nave cu mult mai mari decît „Santa Maria", „Niña" și „Pinta" (care au luat parte la prima expediție) călătoreau cu zeci de ani înaintea lui Columb în Marea Mediterană și Oceanul Indian. Patricienii

orașului Palos, care furnizară lui Columb — din ordinul monarhilor spanioli Ferdinand și Isabela — două caravele mici, nu s-au străduit ca acestea să fie ultima expresie a tehnicii navale din vremea aceea. În al doilea rînd, contrar părerii încetățenite, nava-comandant a lui Columb, „Santa Maria", nici nu era caravelă. În al treilea rînd, după cum se va vedea, Columb nu s-a folosit de loc de instrumente nautice și s-a bizuit în primul rînd pe compas, în forma lui primitivă din secolul al XIII-lea, precum și pe navigația estimată. Descoperirile lui se datoresc mai degrabă voinței lui de fier și credinței fanatice, vecină cu viziunea, că, pornind spre vest, va ajunge în Indii, iar nu calităților nautice ale navelor sale.

Totuși, pînă în momentul salvei de tunuri trase de crucișătorul „Aurora" asupra „Palatului de Iarnă", „Santa Maria" putea pretinde titlul de cea mai vestită navă din istoria lumii. De aceea considerăm că nu este rău dacă vom încerca, din noianul de materiale adeseori contradictorii și imprecise, să schițăm imaginea ei cît mai apropiată de realitate.

Greutățile încep chiar de la faptul că nimeni nu știe cum arătau „Santa Maria", „Niña" și „Pinta". Nimeni nu cunoaște nici dimensiunile, nici planurile lor de construcție. Toate desenele, chiar și cele date pentru exemplificare în cărțile lor de eminenții specialiști ai mării, se bazează într-o mare măsură pe presupuneri și nu sînt precise chiar cînd este vorba de stabilirea elementelor esențiale. Aceasta se datorește faptului că nu s-a păstrat nici un desen, nici o pictură sau vreunul dintre sigiliile utilizate des pe atunci, contemporane lui Columb, demne de încredere, care să reprezinte cel puțin una dintre navele expediției sale.

Reconstituirea și executarea navei „Santa Maria" nu este o treabă ușoară. Fără nici o ezitare trebuie să respingem niște gravuri în lemn, fără valoare, cu toate că sînt foarte vechi, reprezentînd pe Columb debarcînd în America... dintr-o galeră cu rame. Astfel de gravuri arată numai cît de mult erau obișnuiți oamenii din lumea mediterană cu galera, dar arheologilor și constructorilor de modele de nave nu le pot servi la nimic.

Pentru reconstituirea navei lui Columb este nevoie deci să se recurgă la cunoștințele generale asupra navelor cu vele ale secolului al XV-lea. Aceste reconstrucții sînt, într-o măsură mai mare sau mai mică, opera imaginației arheologilor și a pic-

torilor marini. Aceasta a dat loc la inevitabilele divergenţe şi greşeli. Cea mai gravă, cum au constatat eminenţi istoricieni ai construcţiilor navale, este părerea că „Santa Maria" a fost o caravelă. Sursa istorică a acestei erori este scrisoarea lui Ferdinand şi a Isabelei citită în faţa lui Columb, la Palos, în ziua de 23 mai 1492, în care se arată între altele: „Şi deoarece am încredinţat acum lui Cristofor Columb să plece cu trei caravele de război (carabelas de armada) în calitate de căpitan al nostru. . ."

Columb, prin urmare, trebuia într-adevăr să primească pentru expediţia sa trei caravele înarmate, însă venerabilii patricieni ai oraşului Palos i-au dat numai două. De aceea Columb a închiriat singur a treia navă, căreia i-a dat numele de „Santa Maria". Din jurnalul de bord ţinut de Columb rezultă clar că el dădea numele de caravelă numai „Niñei" şi „Pintei", pe „Santa Maria" nenumind-o caravelă, ci „nao", navă.

Din alte surse rezultă că „Santa Maria" era o navă de tipul unei *carrace* portugheze sau, poate, veneţiene. În secolul al XVI-lea, carracele erau nave oceanice relativ bune, căci ajungeau pînă în Brazilia şi Indiile de est. Unele dintre navele de acest tip erau destul de mari, cum este cazul carracei cavalerilor de Malta, construită la Nisa. Dacă ar fi să credem pe Giacomo Bosio, autorul istoriei acestui ordin, scrisă la începutul secolului al XVII-lea, ea avea şase punţi şi un deplasament de 3 000 t. Armamentul ei consta din 50 de colubrine (tunuri grele), fără să socotim artileria uşoară, iar echipajul era format din 300 de marinari şi 400 de soldaţi. Prova acestui uriaş, împreună cu castelul, se ridica cu 25 m deasupra liniei de plutire, încît catargul cel mai înalt al unei galere cu rame care ar fi plutit alături îl „întrecea numai cu jumătate de cot". Către sfîrşitul secolului al XV-lea nu se mai construiau carrace atît de mari. „Sao Raphael" şi „Sao Gabriel" — două carrace din flota lui Vasco de Gama, care a reuşit ceea ce Columb a visat întreaga lui viaţă, descoperind drumul pe mare pînă la legendarele Indii — aveau numai cîte 120 t deplasament. „Santa Maria" era şi mai mică, cu toate că era construită în Galicia, provincie spaniolă în care se construiau în primul rînd nave mari. Pentru acest motiv era numită cu ironie „La Gallega" (Galiciana), fiind considerată ca o navă destul de slabă. Această părere o împărtăşea chiar şi Columb, căruia nu-i plăceau deloc nici proastele ei calităţi marine şi nici faptul că făcea apă în mod exagerat. Despre această navă nu se

ştia nimic pînă în 1492, cînd ea a devenit „capitana“[1], fiind totuşi cea mai mare dintre navele care au luat parte la această expediţie.

Tonajul „Santa Mariei“ este dat de istoricii marinei ca variind între 120 şi 200 t, lungimea ei fiind de 20 m, iar lăţimea

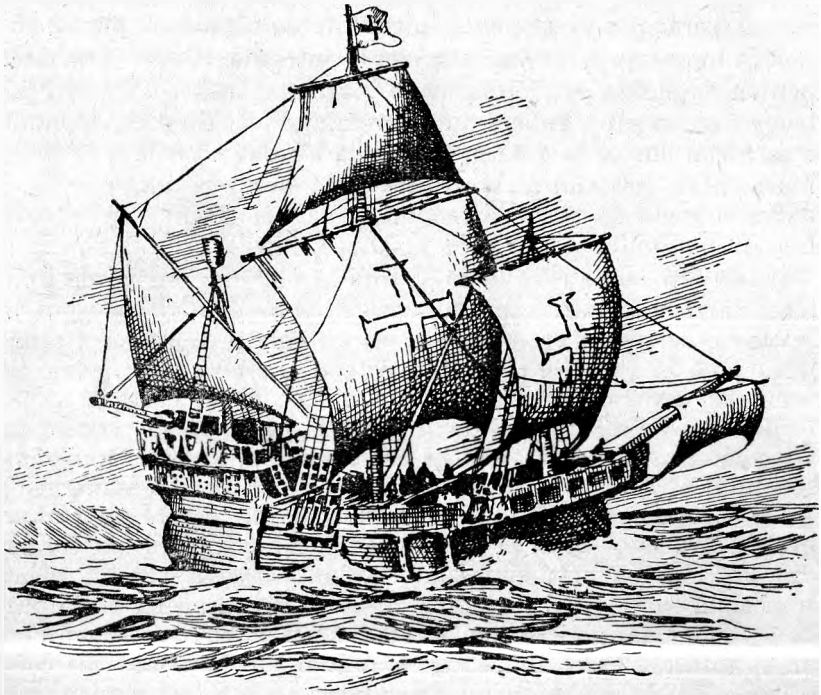


Fig. 100 — Carraca „Sao Raphael“ a lui Vasco de Gama

de 6 m. Dacă se ţine seama de cele relatate chiar de Columb, se poate crede că ea nu avea nici măcar 100 t. Corpul ei, la fel ca la toate navele de tipul carracei, era pîntecos şi nu prea zvelt. Constructorii spanioli nu aveau experienţa constructorilor portughezi de caravele şi de aceea „Santa Maria“ nu rezista aşa de bine la furtună, fiind mai înceată decît „Niña“ şi „Pinta“. Ea mai avea nişte suprastructuri la prova şi la pupa.

[1] Nava-comandant, pe care se află comandantul flotei.

dar mult mai joase decît cele întîlnite pe alte nave. Cea mai mare lăţime a corpului era la înălţimea punţii, dar nu la înălţimea liniei de plutire, ca la navele cu vele de mai tîrziu. Totuşi, la cuplul maestru, corpul ei nu se îngusta în sus atît de mult ca la navele de război ale secolelor următoare.

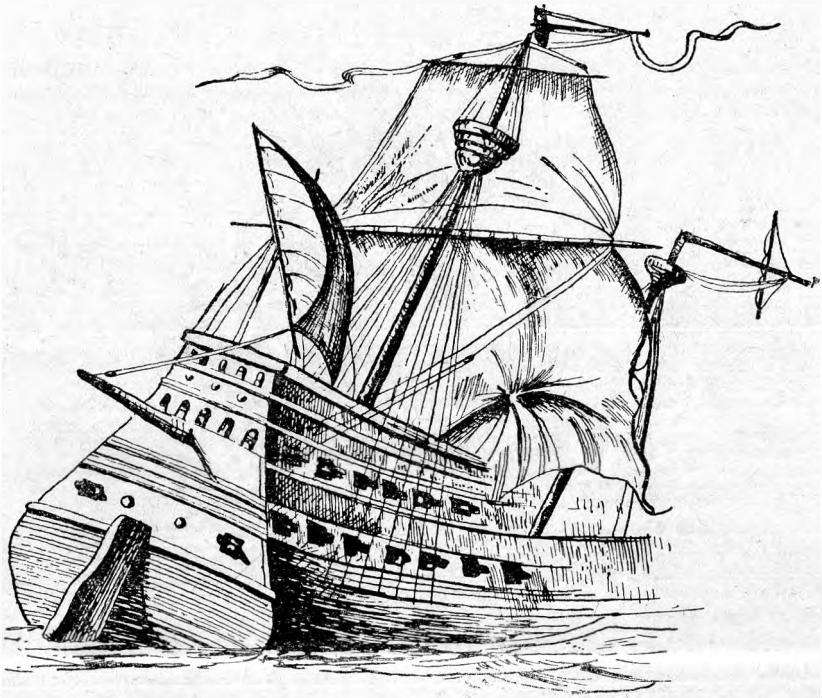


Fig. 101 — Carrace din secolul al XVI-lea în timpul unei bătălii (după Vocino)

În velatura navei „Santa Maria" se întîlnesc denumiri de vele care pot fi necunoscute pentru unii cititori. De aceea ar fi bine să se vadă velatura completă a arborelui mare (fig. 128) şi schema arboradei şi velaturii unei fregate (fig. 130).

La nava lui Columb, ceea ce atrăgea atenţia era lungimea excesivă a vergii velei mari şi înălţimea arborelui mare, asemănător cu al unui iaht. Construit dintr-o singură bucată, acest catarg era mai lung decît întreaga navă de la prova pînă la pupa.

Verga arborelui mare, deasupra căreia se afla o velă mică, avea aceeași lungime ca și chila. Arborele din prova, denumit *trinchet,* și cel dinapoi, denumit *artimon,* erau — ca la felucă — aplecate înainte, spre prova, iar înălțimea lor reprezenta abia o treime din înălțimea arborelui mare. Nici bompresul nu era

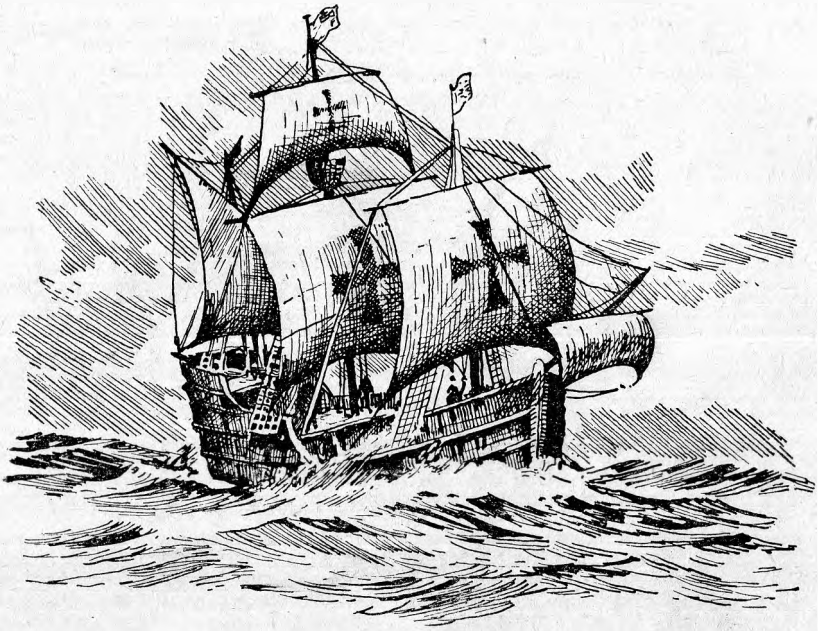


Fig. 102 — „Santa Maria" (pe baza unui desen al lui G. H. Davis)

mare. Acest tip de velatură trebuie să fi fost greoi, probabil din cauză că „Santa Maria" reprezenta un tip de trecere între nava medievală cu un singur catarg, cu vela pătrată, și nava cu trei arbori de mai tîrziu, cu vela mare și vela trinchet nesimetrice.

Pe „Santa Maria", propulsorul principal era vela mare, iar vela arborelui trinchet și a arborelui artimon serveau pentru a contracara bandarea prea puternică a navei. Rostul velelor celor două catarge de la extremități se reduceau la echilibrarea forței vîntului, care apăsa asupra arborelui mare, amenințînd bandarea navei. Totalitatea velaturii se cunoaște din jurnalul de bord al lui Columb, care într-o zi (24 octombrie 1492) a arătat că pentru a cîștiga timp a ridicat toate velele: vela mare

cu două aripi (bonete)[1], trinca, randa, civadiera, gabierul mare și chiar vela bărcii, care se afla la pupa navei, în afara bordului.

Trebuie menționat faptul că velatura uriașului arbore mare al „Santei Maria" nici nu era tipică pentru navele cu vele de la sfîrșitul secolului al XV-lea (dacă nu erau caravele). Propulsorul lor principal era o velă mare, care ca dimensiuni era încă *mică*, de formă dreptunghiulară, transformată mai tîrziu în trapez, care în secolul al XVII-lea a devenit cea mai de seamă velă pătrată a velaturii deja etajate a navelor cu trei arbori. Velele triunghiulare pe bompres, denumite flocuri, nu erau cunoscute pe vremea lui Columb, bompresul „Santei Maria" fiind prevăzut numai cu o velă mică, pătrată, atîrnată dedesubt, care, firește, trebuia strînsă în caz de timp rău.

Au fost executate diferite modele ale „Santei Maria" în mărime naturală pentru expoziția care a avut loc la Chicago, în 1893, în cinstea lui Columb. La ele au lucrat diferiți specialiști eminenți. Totuși, velatura unora dintre ele era prevăzută cu anumite perfecționări care au apărut cu aproximativ 100 de ani după Columb.

Astfel, de exemplu, cînd „Santa Maria II"[1] a făcut călătoria de probă, avea — în rezervă — flocuri și vele straiuri, necunoscute pe vremea lui Columb. Ele trebuiau ridicate abia în largul mării, departe de ochii unor martori nedoriți.

Observînd modelele și numeroasele reprezentări ale „Santei Maria" (de exemplu fig. 102 și 103), ne putem da seama ușor că concepțiile referitoare la construcția și la velatura ei au diferit de la o epocă la alta și de la un autor la altul. Unul dintre desene, care s-a bucurat de deosebita apreciere a cunoscătorilor este „Santa Maria" a lui Gordon Grant (fig. 104), atît din cauza proporțiilor corpului (pupa rotundă și nu dreptunghiulară) cît și a construcției punții. Însă, în ce privește velatura, ea apare prea simplificată în comparație cu cele arătate de Columb în jurnalul său de bord.

---

[1] Aripile (bonetele) sînt vele laterale — înguste, pătrate, de aceeași lungime ca și vela principală de care sînt fixate (vezi fig. 128).

[1] Model denumit astfel mai tîrziu pentru a-l deosebi de „Santa Maria I", executat după planul comandorului Ernesto d'Albertis în 1892; modelul „Santa Maria II" a fost executat după planul lui Fernando Duro (tot pentru expoziția din Chicago); modelul „Santa Maria III" după planul lui D. Julio Guillen pentru expoziția din Sevilla (1927); în sfîrșit, o miniatură apreciată a „Santei Maria" (pentru galeria artelor din Andover, Massachusetts, S.U.A.) a executat-o R. C. Anderson.

Fig 103 — „Santa Maria" după o gravură din Basel de la sfîrşitul secolului al XV-lea

„Santa Maria“ originală şi-a terminat cariera chiar în cursul primei călătorii, într-un chip puţin glorios, în ziua de crăciun — 25. 12. 1492, punîndu-se pe uscat în apropierea Espaniolei (Haiti). Echipajul a reuşit să salveze cu ajutorul local-

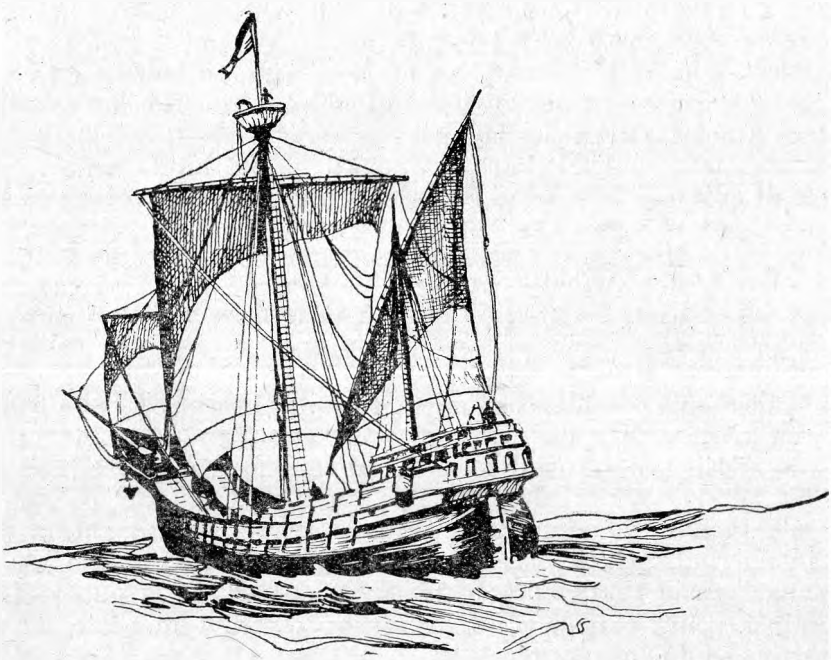


Fig. 104 — „Santa Maria“ imaginată de Gordon Grant

nicilor încărcătura, tunurile, muniţiile şi obiectele mai valoroase, dar nava nu a mai putut fi salvată.

Nava preferată a lui Columb a fost „Niña“. Această caravelă zveltă a terminat prima ei călătorie în chip exemplar, aducîndu-l pe Columb în Spania. „Niña“ a fost singura navă care a supravieţuit teribilului uragan din anul 1495 (în cursul celei de-a doua expediţii). În anul următor, Columb a venit din nou pe „Niña“, împreună cu 100 de pasageri, în Spania. După o scurtă întrerupere în serviciul amiralului (nava ajunsese, în cursul unei clătorii secrete la Roma, prada unui pirat din Sardinia), la începutul anului 1498, „Niña“ se găsea din nou în

fruntea unei flote care plecase în a treia expediție, fiind aleasă dintre 17 nave ca navă-comandant. Ultimele informații referitoare la această caravelă datează din anul 1501 (călătorie comercială spre coasta Mărgăritarelor). Nu se știe dacă s-a mai întors în Spania, totuși se consideră că sub comanda lui Columb ea a străbătut cel puțin 25 000 de mile marine, ceea ce ajunge ca s-o numim „cea mai vestită navă din lume dintre navele mici". Tonajul ei, măsurat pe acele vremuri în butoaie de vin, era de 55—60 t, adică atîta cît era tonajul unei caravele mijlocii.

Uneori, cînd măreția unei opere nu poate fi atacată, este atacat autorul ei. Printre detractorii gloriei lui Columb s-au găsit autori și cercetători (în primul rînd spanioli, portughezi și germani) care afirmau, de exemplu, că el nu se pricepea la navigație și nu era în stare să calculeze latitudinea geografică sau călătorea numai pe căile cunoscute de multă vreme de portughezi, aceștia reușind să facă toate descoperirile înaintea lui. Care este însă realitatea? Cum apare Columb în calitate de marinar și de navigator?[1]

Trebuie considerat ca un fapt stabilit prin documente istorice că marele genovez a fost un excelent practician în cele ale mării. Din jurnalul lui de bord se știe că a salvat „Santa Maria" de două ori de punere pe uscat în urma unei neașteptate sărituri de vînt (lîngă Insulele Azore), virînd ancora și manevrînd în volte spre a ieși în largul mării. În martie 1493, lîngă coasta Portugaliei, a salvat pe „Niña" de la punere pe stînci printr-o manevră îndrăzneață, constînd în aceea că a strîns vîntul cu murele la tribord. Orice alt marinar, cu mai puțină experiență în asemenea situații, ar fi ales vîntul strîns cu murele la babord, ceea ce ar fi periclitat siguranța navei. Era în stare ca pe o vreme rea *„să pună în pană"*, adică să așeze velatura astfel încît nava să rămînă pe loc (plutind în derivă, dar foarte încet). El știa să obțină același rezultat manevrînd în volte scurte, strîngînd vîntul foarte tare cu *velele terțarolate*. Această manevră i-a folosit cînd, pentru prima oară, a descoperit un continent în cursul primei sale expediții. Trebuie menționat că atunci el ajunsese numai la

[1] Prin „marinar" se înțelege un om care conducea pe vremuri nava sa pe baza practicii și a experienței, iar prin „navigator" se înțelege un specialist al mării, care leagă experiența cu știința navigației și folosirea instrumentelor nautice pentru navigația astronomică.

Insulele Bahama. Continentul american l-a descoperit pentru prima oară abia în august 1498, crezînd atunci că a ajuns la o insulă. Deci nu este nimic mai fals decît afirmaţia că America a fost descoperită de Columb în anul 1492.

În ce priveşte navigaţia de pe vremea lui Columb, comandanţii de nave şi secunzii lor de cele mai multe ori nu cunoşteau navigaţia astronomică. Ea nu făcea parte de altfel din cunoştinţele lor profesionale. Astronomia rămînea monopolul astrologilor, medicilor şi altor savanţi. Nici portughezii — cei mai buni marinari din vremea aceea — nu cercetau corpurile cereşti pentru determinarea latitudinii geografice a insulelor şi a pămînturilor descoperite de ei, pentru a le trece cît mai exact pe hartă.

De aceea nu este de mirare că un marinar atît de experimentat cum era Columb nu se folosea pentru determinarea latitudinii geografice de observaţia culminaţiei Soarelui, cu toate că această metodă era simplă şi de multă vreme cunoscută de arabi, care străbăteau pustiurile pe dromaderii lor. Columb nu se folosea nici de astrolab, iar cadrantul — unicul lui instrument de navigaţie astronomică — era folosit de el numai pe uscat, deoarece îşi dădea seama de lipsa de precizie a observaţiilor efectuate de el pe puntea navei.

Compasul lui Columb era un disc plat, aşezat liber pe un suport într-un habitaclu rotund, cele 32 de rumburi fiind însemnate pe el cu linii şi noduri marinăreşti stilizate. De cîte ori acul magnetic, aşezat dedesubt, nu mai arăta nordul, el era magnetizat cu ajutorul unei bucăţi de magnetit. În timpul călătoriilor se luau ace de rezervă. Columb îşi dădea seama de fenomenul deviaţiei compasului, dar aceasta nu prezenta o importanţă practică prea mare, deoarece navele lui conţineau numai mici cantităţi de oţel, iar drumurile pe care naviga treceau prin regiuni ale globului în care declinaţia, în genere, nu era mai mare de 6°.

Folosind compasul, cadrantul, sonda, hărţile şi efemeridele lui Regiomontanus, Columb a rămas credincios, în primul rînd, navigaţiei estimate. În anul 1492 ea constituia baza navigaţiei, dar, după cum s-a arătat, fără un loch perfecţionat şi un compas precis nu se puteau obţine rezultate mulţumitoare. Ducînd la bun sfîrşit epocala sa operă, Columb a fost nevoit să facă faţă altor greutăţi uriaşe, rezultînd în primul rînd din igno-

ranța geografilor din vremea aceea, neexceptînd nici pe cel mai mare dintre ei, anume pe italianul Toscanelli. Geografii știau de la Ptolomeu și de la învățații arabi de sfericitatea pămîntului, dar globurile și hărțile de pe atunci folosite de Co-

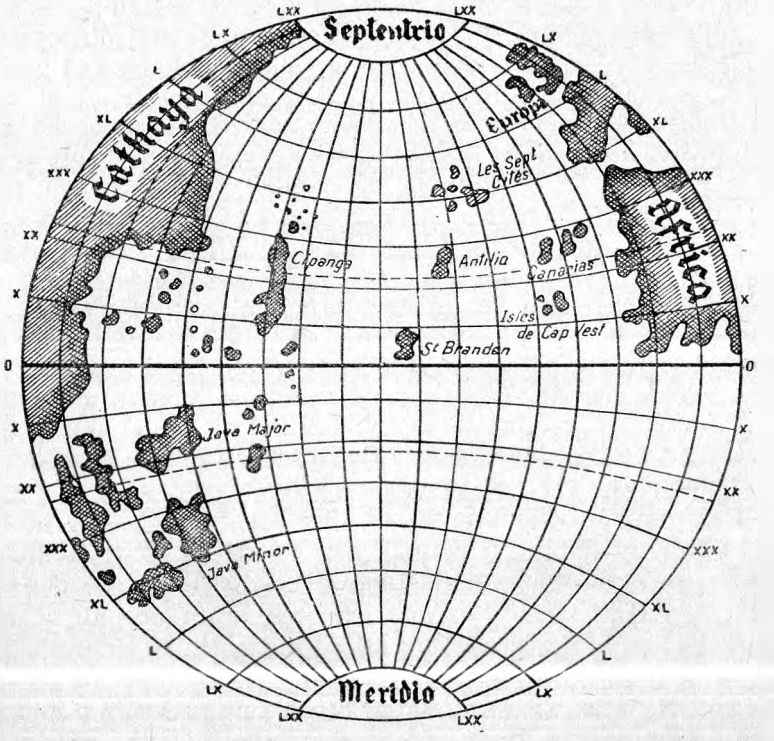


Fig. 105 — Harta lumii a lui Toscanelli, cel mai bun geograf din vremea lui Columb

lumb la pregătirea expediției sale erau încă foarte primitive. Acolo unde în realitate se afla continentul american, ele arătau niște insule mitice, menționte de unii autori ai antichității clasice, cum ar fi „Insulele Fericirii", „Atlantida" și „Ultima Thule". Cartografii europeni considerau ca o datorie a lor de a trasa pe hărțile lumii insulele aflate „dincolo de Asia", la care se refereau Marco Polo și alți călători, dar nu știau exact

despre ce insule poate fi vorba. Lui Columb nu i se poate imputa că nu cunoştea geografia şi nici nu este de mirare că el a crezut pînă la sfîrşitul vieţii sale (1502), cu tot fanatismul, că ajunsese pe coastele răsăritene ale Indiilor.

Realizarea marii opere a lui Columb a fost îngreuiată şi de intrigi, neîncredere, invidie, precum şi de zgîrcenia şi miopia dinastiei spaniole, de care depindea finanţarea expediţiilor sale. Aceasta este însă o altă poveste.

CAPITOLUL AL VIII-LEA

Apariția și evoluția navei de linie cu vele

Spre sfîrșitul primei jumătăți a secolului al XIV-lea, în timpul luptei dintre flota beiului din Tunis și escadra maurilor din Spania, s-au folosit pentru întîia oară *tunurile navale*. Imediat după aceea, artileria a fost introdusă pe navele republicilor italiene în frunte cu Veneția, pe navele Angliei și Hansei. Nici unul însă dintre amiralii din vremea aceea nu bănuia cît de mare va fi influența acestui amestec aducător de moarte — format din silitră, pucioasă și cărbune — asupra construcției navelor și a tacticii bătăliilor navale.

Arhitectura navală și descoperirea prafului de pușcă

Descoperirea sau, mai degrabă, introducerea folosirii prafului de pușcă în Europa se atribuie rînd pe rînd lui Berthold Schwarz, călugăr francez din Freiburg, dominicanului Albert cel Mare, filozof și învățat din Svabia, sau călugărului englez Robert Bacon. Precum se vede, călugării au contribuit neîndoielnic în acest domeniu, fapt care se explică prin aceea că în evul mediu aproape că nu existau învățați laici. Praful de pușcă era cunoscut de chinezi încă din primele secole ale erei noastre, care îl foloseau pentru fabricarea rachetelor de luptă și a focurilor de artificii. Predecesorul prafului de pușcă a fost, după cum se știe, focul grecesc, inventat în secolul al VII-lea și uitat cu totul în secolele următoare.

Primele *bombarde* — niște tunuri primitive și nu prea primejdioase — erau instalate la prova sau la pupa. Aceasta

rezultă din secularele tradiții ale galerei din Marea Mediterană, care ataca totdeauna cu prova, și din cauză că tot centrul navei era tixit de oamenii care trăgeau la rame. De asemenea, în nordul Europei, unde galerele cu rame erau rare, tunurile au fost așezate în același fel, luîndu-se ca modele navele din Marea Mediterană. Cele dintîi țevi ale acestor tunuri erau niște țevi scurte, sudate, din șine de oțel. Ele erau strînse cu un mare număr de cercuri, iar neregularitățile dinăuntru erau nivelate cu plumb topit. La capătul țevii se suda un cilindru de bronz pentru praful de pușcă.

Primele țevi turnate complet din bronz au fost executate, pentru venețieni, de Berthold Schwarz. Această metodă s-a generalizat și s-a folosit pînă în jumătatea secolului al XVI-lea, cînd țevile au început să fie turnate din fontă.

Inițial, progresele artileriei navale au fost mici și fără influență asupra arhitecturii navei. Această stare de lucruri a dăinuit pînă în secolul al XV-lea, cînd tunurile — așezate în castele, deci numai la prova și la pupa — au fost așezate pe suporturi turnante (afete), care permiteau tragerea salvelor atît în prelungirea planului diametral al navei cît și în alte direcții. Mărirea sectorului de tragere s-a dovedit folositoare, iar artileria a căpătat o extindere din ce în ce mai mare.

Pentru a face față greutății tunurilor și muniției, navele trebuiau să aibă un deplasament și dimensiuni mai mari. Proiectilele erau la început din piatră, pe urmă din plumb și, în cele din urmă, din fontă. Cu timpul au fost amplasate tunuri mai grele și pe coverță, la centru, loc rezervat la început pentru folosirea ramelor în caz de nevoie sau în situații excepționale.

În secolul al XV-lea, navele cu vele ale tuturor statelor maritime aveau artileria în borduri, neacoperită. În perioada aceasta domina galeasa — îmbinarea venețiană a galerelor cu nava rotundă de transport —, care a fost descrisă mai înainte.

Focul tunurilor din borduri a început să prezinte importanță numai atunci cînd s-au folosit *sabordurile pentru artilerie,* niște deschideri de dimensiuni corespunzătoare în bordurile navei. Această idee a avut-o în 1500 Descharges, maistru marangoz[1] francez din Brest. Sabordurile pentru tunuri au revoluționat arhitectura navală și tactica de luptă, deoarece cu ajutorul lor tunurile puteau fi așezate pe punțile inferioare.

[1] Dulgher pentru nave.

Amplasarea bateriilor în două, trei sau chiar patru rînduri a făcut să crească mult puterea de foc a bordurilor.

În acelaşi timp s-a văzut că tactica de atac cu prova nu permite folosirea întregii puteri de foc. Sabordul însemna deci într-un viitor mai îndepărtat renunţarea la formaţia de luptă în semilună (fig. 81) sau cu aripi înaintate sau răsfrînte (formată din două arce care se ating cu capetele, ceea ce se aseamănă cu aripile întinse ale unei pajuri). În locul acestor formaţii de luptă tipice pentru galere a apărut *linia de şir,* în care navele înaintau una în *siajul* celeilalte, adică în urma lăsată în apă de nava dinainte (vezi fig. 131). Această formaţie de luptă permitea folosirea focului cu bordul al *întregii* escadre şi nici o navă nu acoperea sectorul de tragere al altei nave. Această nouă tactică de luptă a dat naştere, chiar în primul sfert al secolului al XVI-lea, la o navă de război numită *navă de linie* cu vele, care, perfecţionîndu-se treptat, a atins un nivel de dezvoltare deosebit în secolul al XVIII-lea, iar posibilităţile maxime în secolul următor.

Pînă la apariţia navei de linie cu vele, unica navă de luptă clasică era galera cu rame, care nu se preta, cum am văzut, la amplasarea tunurilor în borduri. Nici Franţa, nici Anglia, nici Uniunea hanseatică, nici chiar Portugalia şi Spania nu aveau flote de război *permanente.* La începerea războiului, navele comerciale erau înarmate, instalîndu-le tunuri pe punţile de sus. Numai navele comerciale mari aveau pentru apărarea lor împotriva piraţilor nişte tunuri mici permanente, dar de calibru redus.

Dezvoltarea navelor cu vele în secolele al XV-lea şi al XVI-lea

Artileria navală nu ar fi putut fi folosită pe o scară mai largă dacă nu ar fi survenit anumite modificări în construcţia, dimensiunile corpului navei, arborada, velatura şi la manevrele respective. Acestea au fost descrise în parte, luînd ca exemplu caravela, care totuşi, cu toate calităţile ei, era prea mică şi prea înceată ca să facă faţă noilor cerinţe. La dezvoltarea continuă a arhitecturii navale au contribuit în mod hotărîtor descoperirile geografice. Pentru călătoriile pînă în Indii şi în America, în secolul al XVI-lea era nevoie de nave puternice pentru largul mării, capabile să înfrunte greutăţile unei călătorii iarna.

În momentul în care pe oceane au apărut, între altele, navele englezilor și ale olandezilor, iar mai tîrziu ale francezilor, cînd rivalitatea a trecut din bazinul Mării Mediterane pe nemărginitele întinderi ale oceanelor, a apărut nevoia de a avea nave mai mari, mai iuți și mai bine armate. Este adevărat că mărfurile transportate pe noile drumuri oceanice nu necesitau nave de tonaj mare. La început, aceste mărfuri erau formate mai mult din mirodenii, aur, argint, mărgăritare etc. Desele atacuri ale piraților din acele vremuri și restricțiile comerciale impuse coloniilor nu favorizau dezvoltarea navigației și arhitecturii navale. Cu timpul însă, dezvoltarea coloniilor a dus la creșterea volumului de schimburi între acestea și metropolele lor. Pe lîngă aur, argint și mirodenii a început transportul vitelor, al produselor agricole, al esențelor lemnoase prețioase și al altor mărfuri. În legătură cu aceasta a crescut și nevoia de nave oceanice mari.

Se construiau nave rotunde, cu bordurile înalte, cu pescajul, stabilitatea și rezistența la derivă mai mare. Avînd în vedere că dimensiunile și capacitatea navelor creșteau, a apărut nevoia întăririi osaturii longitudinale. Inițial, maiștrii navali și marangozii evului mediu, din cauza rutinei și aversiunii față de noutățile tehnice, evitau folosirea atît a pereților despărțitori cît și creșterea numărului normal de coaste (prin micșorarea distanței dintre ele). Preferau să folosească în continuare coastele exterioare, care întăreau osatura corpului și-l fereau, ca niște tampoane, de ciocniri, dar care înrăutățeau, în schimb, flotabilitatea.

Din cauza creșterii dimensiunilor navei, arborele mare și arborele trinchet (catargul principal și cel din prova) au devenit mai înalți. Astfel, aceștia nu mai puteau fi executați dintr-un singur trunchi, ci partea principală a arborelui (coloana) trebuia executată cu una sau două prelungiri (arborele gabier și arboretul). Această îmbunătățire se atribuie olandezului Kreyn Wouterss (prin 1570). Ea necesita însă întărirea ambilor arbori cu straiuri și sarturi. După cum s-a arătat, sarturile sînt manevre fixe, care au un capăt prins într-un bord, iar celălalt capăt sub gabie, platformă mare fixată la locul de îmbinare a arborelui gabier cu coloana. Bompresul, așezat oblic la prova, sub un unghi mai mare în raport cu arborele decît bompresul modern, a devenit un element inseparabil al arbo-

radei. De asemenea a apărut cel de-al treilea și chiar al patrulea arbore. Acestea erau cu mult mai scurte decît arborele mare, în schimb erau prevăzute cu vele triunghiulare, ale căror calități au fost arătate.

Următoare etapă a fost aceea de împărțire a velaturii în vele mai mici și mai multe, avînd o suprafață totală mai mare. Cu toate că sîntem încă departe de *„piramidele de pînză"* caracteristice navelor cu vele din secolele al XVIII-lea și al XIX-lea, se poate observa creșterea numărului de vergi și de vele, acoperindu-se parțial unele pe altele, procedeu folosit în antichitate și abandonat însă în evul mediu. Cele mai joase vele pătrate ale coloanei mari și ale coloanei trichet (care a început să aibă aceeași înălțime cu coloana mare) depășeau lățimea navei. La fel ca și vela triunghiulară, ele făceau parte din categoria velelor „aurice". Vela mică de deasupra gabiei și vergii mari era cunoscută încă din secolul al XV-lea. A fost întîlnită și pe „Santa Maria". Pe bompres se foloseau din ce în ce mai mult două vele pătrate, numite în Marea Mediterană „civadieră" și „contracivadieră"[1], deoarece atîrnau de bompres ca niște traiste pentru hrana animalelor, prinse de gîtul unui bou sau catîr.

Din ce în ce mai mult — aceasta și în secolul al XVI-lea — stabilitatea multor nave cu vele lăsa de dorit din cauza unor castele prea înalte și prea grele la pupa, care se întindeau cîteodată pînă la arborele mare. Corpul navei, care începuse să se îngusteze în sus, avînd castelul dreptunghiular tocmai în locul cel mai îngust, constituia o bază prea îngustă pentru a asigura navei o stabilitate bună.

Pentru înlăturarea acestui neajuns, s-a început construirea pupelor drepte. Navele din secolul al XV-lea aveau bordajul prins de etambou, formînd în secțiune arcuri denumite de francezi pe bună dreptate „fesses", pupa secolelor următoare fiind retezată, iar partea ei inferioară plată, ca la bărcile din zilele noastre. Pînă să se ajungă la aceasta, pupele aveau forma ca în fig. 106, constituind un stadiu intermediar între *„pupa cu forme rotunde"* și cea dreaptă. În anii celui de-al doilea deceniu al secolului al XVI-lea au apărut castele la

[1] Civadieră (în limba franceză civadière) vine de la cuvîntul spaniol cebadera (traista din care mănîncă animalele); în limba spaniolă cebada înseamnă orz.

pupa cu trei sau patru etaje, ridicîndu-se unul deasupra altuia şi formînd parcă nişte trepte arcuite.

Către sfîrşitul secolului al XVI-lea, peretele retezat al pupei era plat şi aproape perpendicular. Unele nave din această epocă aveau la pupa una sau două galerii în formă de potcoavă, situate aproximativ la jumătate din înălţimea pupei.

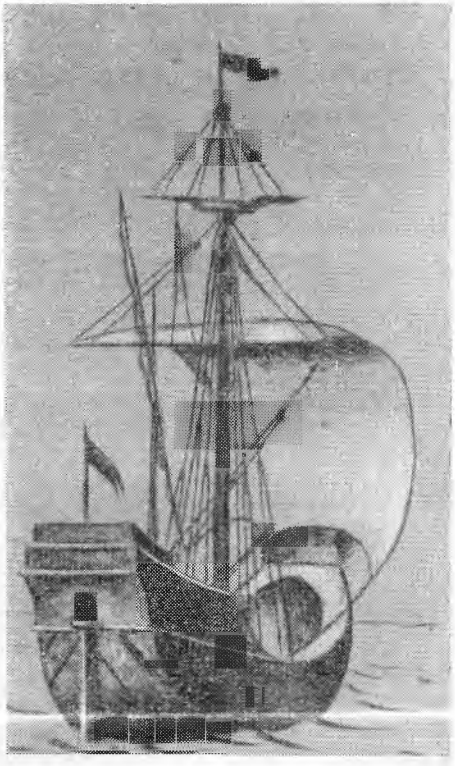


Fig. 106 — Nava veneţiană din secolul al XVI-lea, forma pupei fiind intermediară între pupa cu „forme rotunde", şi pupa dreaptă (după Vocino)

Cu toate perfecţionările aduse către sfîrşitul secolului al XVI-lea, sistemele de construcţie nu se bazau pe teoria navei, deoarece această ştiinţă nici nu se cunoştea la acea dată. Unicul principiu aplicat la stabilirea proporţiei corpului unei nave era formula catalană „tre, dos y as" (trei, doi şi asul), după care înălţimea corpului trebuia să fie egală cu jumătate din lăţimea lui, iar lăţimea cu 1/3 din lungime. Aceste proporţii erau caracteristice pentru o navă rotundă.

Materialul din care se construiau navele forma obiectul unei griji deosebite a constructorilor. O atenţie foarte mare se dădea alegerii lemnului pentru catarge şi osatură. Pentru chilă, etravă, etambou şi cîrmă se folosea aproape numai lemnul de stejar, pentru coaste lemnul de stejar sau de cer (un fel de stejar care se asemăna cu ulmul), iar pentru catarge numai lemnul de pin. Manevrele fixe lăsau mult de dorit. Deoarece nu se foloseau alte parîme decît cele

de cînepă, acestea se dovedeau adeseori prea puţin rezistente, mai ales la manevrele de fundarisire şi de virare a ancorelor.

Abia la jumătatea secolului al XVII-lea au apărut pe nave *cabestanele,* adică tambure pentru manevra ancorelor, prototipurile cabestanelor de mai tîrziu pentru ancorare şi acostare. Cabestanele au uşurat în mare măsură munca grea pentru virarea ancorei.

Cunoscînd linia generală de evoluţie a navelor cu vele în epoca tratată, în cele ce urmează se va descrie mai amănunţit tipul cel mai reprezentativ al acestora, adică *galionul.*[1]

Nava cu vele a flotelor regale şi a corsarilor

Galionul era, fără îndoială, cea mai răspîndită navă cu vele la sfîrşitul evului mediu, atingînd dezvoltarea maximă în secolul al XVI-lea. La fel ca şi galeasa, galionul a apărut din îmbinarea calităţilor unei nave lungi cu rame şi a uneia rotunde cu vele. Deosebirea consta în aceea că galeasa a păstrat ramele, iar centrul ei nu era mai înalt decît la galeră, pe cînd galionul a devenit o navă cu bordurile înalte, numai cu vele, mai scurtă decît galera, dar mai lungă decît nava medievală. Galionul se caracteriza prin caste masive şi înalte în prova şi în pupa, prin catarge foarte înalte, precum şi prin multe şi diferite amănunte decorative: pavilioane, flamuri, mai ales cele din flota engleză şi olandeză.

Se presupune că galionul se trage dintr-o galeră mică cu rame care în secolul al XIII-lea purta acest nume. Se crede că acest tip de navă ar fi fost perfecţionat de hughenoţii[2] din La Rochelle (a căror republică aproape independentă de corsari a lichidat-o cardinalul Richelieu abia în anul 1628), transformînd galionul într-o navă înaltă cu trei catarge.

La început galionul a fost conceput ca o navă de comerţ cu o capacitate mare de încărcare, deoarece pe vremea aceea nu exista nici o deosebire între o navă comercială sau o unitate de război.

---

[1] În limba italiană *„il galeon"; în* limba franceză *„le galion"; în* limba engleză *„the galleon"; în* limba rusă *galion;* în limba germană die *Gallione* sau die *Galeone.* În limba romînă *galion* mai înseamnă sculptura din prova care reprezintă de obicei o figură alegorică.

[2] Hughenoţii erau protestanţi, adepţii lui Calvin, care a fost un reformator religios în Franţa şi Elveţia (1509—1564).

Toate galioanele comerciale mai mari aveau și tunuri pentru a se apăra împotriva piraților. Cînd numărul și calibrul tunurilor creșteau, de obicei în timpul războaielor, galionul devenea o navă de război. După introducerea sabordurilor, a început proiectarea și construirea galioanelor de linie. Astfel, pri-

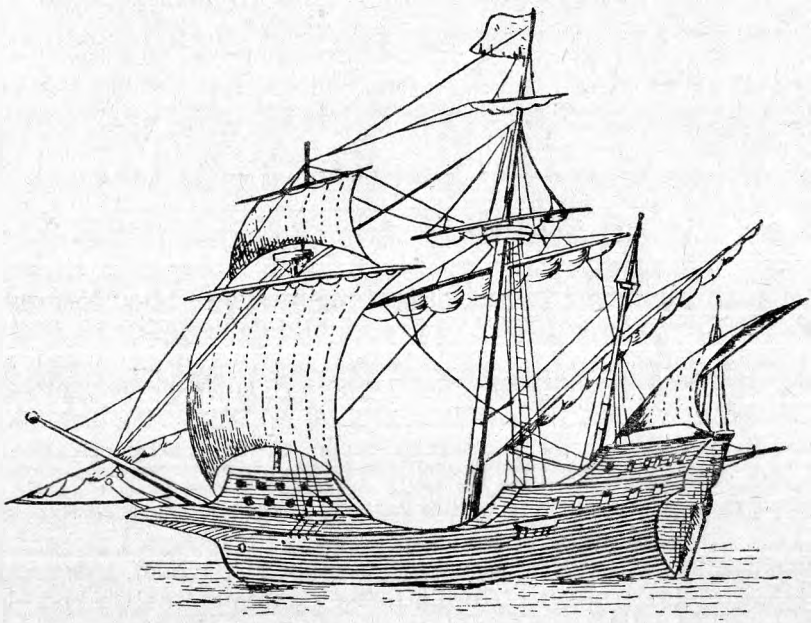


Fig. 107 — Galion portughez din secolul al XVI-lea (după Vocino)

mele nave mari de linie cu vele aveau corpul, castelele și arborada galioanelor.

Nu este ușor de precizat dimensiunile galioanelor, deoarece ele variau foarte mult: de la niște galioane mici (italienește galeoncino), care se asemănau cu cele mari numai prin forma corpului, pînă la marile nave cu vele, cum ar fi „Great Harry" a lui Henric al VIII-lea sau „Grimalda" din Genova, care puteau încărca pînă la 2 300 t de grîu. Galionul cel mai des întîlnit avea 28 m lungime și aproximativ 8,5 m lățime.

Arborada galionului consta din 2, 3 și cîteodată 4 arbori. Tipul de galion cel mai răspîndit avea trei catarge. Arborele mare și arborele trinchet avea vele pătrate pe vergi, iar arbo-

rele artimon o velă triunghiulară. Galioanele mai mari aveau gabieri mari și gabieri trinchet și două și cîteodată trei punți. Erau, prin urmare, niște nave cu mult mai mari și mai evoluate decît caravelele, atît în ce privește velatura cît și construcția corpului.

Francezii au fost primii care au mărit numărul de tunuri din borduri, amplasîndu-le pe punți paralele, etajate. Primele nave de linie franceze denumite „Cordillère" și „Coraçou", a cîte 800 t deplasament, erau înarmate numai cu 80—100 de tunuri ușoare, pe cînd galionul de linie britanic, lansat aproximativ la aceeași perioadă (1515), denumit „Great Harry", avea un deplasament de 1 000 t și 44 de tunuri grele a cîte 18 și 9 livre în borduri, iar pe puntea descoperită de sus și în ambele castele avea mai multe tunuri mici de șase livre și de o livră.

Tunurile grele erau așezate pe ambele punți inferioare, iar patru tunuri, și în special cele mai grele, se aflau la pupa. Prin patru saborduri făcute la pupa, cîte două în fiecare parte a penei cîrmei, ele trăgeau, paralel cu planul diametral al navei, asupra navelor inamice care ar fi urmărit sau atacat galionul din pupa. Pe castele se ridicau mici turnulețe rotunde, cu niște tunuri mici (serpentine), care puteau trage în nava inamică în cazul unei tentative de abordaj.

„Great Harry" avea patru catarge verticale, fiecare executat din cîte un singur trunchi, precum și un bompres mare. La două treimi din înălțimea arborilor mare și trinchet, măsurată de pe punte, se aflau niște platforme denumite gabii. Arborele mare și cel trinchet aveau vele triunghiulare. Deasupra gabiilor se aflau gabierul trinchet și gabierul mare, în schimb nu avea aripi (bonete) care să mărească pe vînt slab viteza navei. Cu aceste catarge și castele înalte, „Great Harry" naviga, probabil, numai cu vîntul din pupa, deoarece stabilitatea lui nu-i permitea să navige cu un vînt de travers mai tare. În acest caz, sabordurile de jos intrau în apă la un ruliu mai mare.

Nu ne-au rămas date mai precise asupra formei corpului său. Se știe că unele dintre caracteristicile lui, de exemplu ciocul scurt și puternic așezat pe capătul etravei, amintea galera din Marea Mediterană. Aceasta se explică prin faptul că, pe vremea lui Henric al VIII-lea, sfetnicii pentru probleme de marină ai Angliei erau dintre cei mai buni arhitecți navali din Veneția și Genova. „Great Harry" avea un echipaj de 700 de oameni, din care 349 de soldați, 301 marinari și 50 de tunari.

Nava a fost imortalizată de vestitul pictor german Hans Holbein, portretistul curții lui Henric al VIII-lea, care a redat toate amănuntele tehnice fără greșeală, deși se pare însă că i-a făcut velele puțin prea mari (fig. 108). „Great Harry" a fost

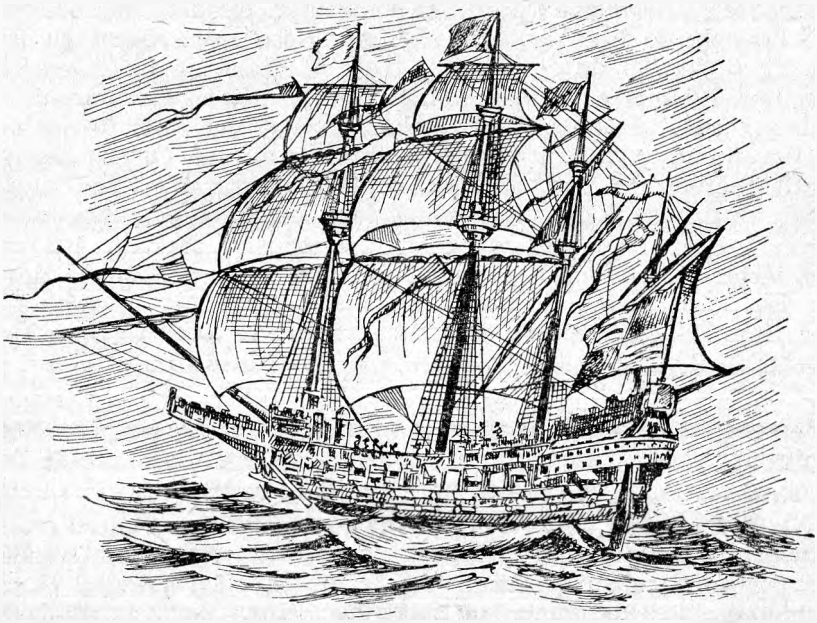


Fig. 108 — Galionul „Great Harry" (după o pictură de H. Holbein)

reconstruit în două rînduri (în anii 1538 și 1545), dar a luat parte numai la o singură bătălie navală împotriva francezilor, în apropierea insulei Wight din canalul Mînecii. El nu a fost distrus de obuzele inamice, ci de un incendiu care a izbucnit întîmplător la bordul lui în anul 1553.

Timp de un secol și jumătate, „Great Harry" a fost un model pentru arhitecții navelor de război din diferite țări, cu excepția Angliei, care leagă tradițiile navelor de linie mari de „Ark Royal" de mai tîrziu și de alte nave din epoca elisabetană, din jumătatea a doua a secolului al XVI-lea. Fără îndoială, „Great Harry" era o navă pe care amplasarea tunurilor mai prezenta destule neajunsuri. Dacă ele erau așezate prea sus, aceasta reducea stabilitatea navei, iar dacă erau prea jos, apa putea să pătrundă prin saborduri. În acea epocă s-a întîmplat

un accident care dovedește că pe vremea aceea nu se cunoștea încă cum puteau fi evitate asemenea dificultăți. Cînd o flotă franceză puternică, numărînd 200 de nave, a apărut în apropierea portului Portsmouth cu intenții nu tocmai prietenoase, escadrele britanice au pornit la contraatac. Deodată unul dintre galioanele de linie britanice, „Mary Rose", s-a înecat cu un echipaj de 700 de oameni, cu toate că francezii nu trăseseră asupra lui nici o ghiulea. „Mary Rose" era atît de îngreuiată de tunuri și de balast, încît sabordurile ei cele mai de jos se aflau numai cu 40 cm deasupra liniei de plutire. O încărcătură atît de mare era natural să influențeze defavorabil stabilitatea, care de altfel era destul de redusă la acest galion cu suprastructuri înalte. O întoarcere bruscă a produs o bandare atît de puternică, încît apa a pătruns înăuntru prin sabordurile deschise. Din această catastrofă nu s-a tras nici un învățămînt, și timp de un secol au mai fost construite nave de linie cu sabordurile amplasate prea aproape de linia de plutire.

Abia pe la jumătatea secolului al XVII-lea au fost elaborate cîteva reguli de bază pe care constructorii le-au respectat multă vreme. Una dintre ele prevedea construirea punții de jos cu cel puțin 60 cm deasupra liniei de plutire.

Franța avea ambiția să aibă și ea o navă care să lase mult în urmă galionul „Great Harry". Această navă a fost „Grande Françoise", construită timp de 12 ani la Hâvre, avînd cinci catarge, 1 500 de oameni echipaj, loc pentru jocul cu mingea, forjă, moară și capelă. Curînd după lansare, „Grande Françoise", greoaie și cu calități manevriere reduse, fiind surprinsă de o furtună, a eșuat pe un banc de nisip, cum era de așteptat. După această catastrofă ea a fost demontată, iar din lemnul ei au fost făcute case în port.

În jumătatea a doua a secolului al XVI-lea, galioanele erau folosite pe scară largă în navigația oceanică. Aceste nave pîntecoase aduceau la Lisabona bogățiile Indiilor și erau tipul unităților din „flotele de argint" ale conchistadorilor spanioli, care descărcau în fiecare an la Sevilia tezaurele lumii noi. Zece galioane portugheze și zece spaniole din așa-numita „Pază a Indiilor" constituiau mîndria și speranța „Invincibilei Armada", care în anul 1588 a fost înfrîntă din cauza superiorității artileriei engleze și neîmblînzitelor furtuni ale Oceanului Atlantic și Mării Nordului. Lupta din canulul Mînecii dintre flotele ducelui Medina-Sidonia și lord-amiralului Tomas Howard a

fost prima bătălie navală în care victoria unuia dintre adversari nu a fost decisă de abordaj sau de lupta corp la corp, ci de puterea mai mare de foc a artileriei şi de o mai bună capacitate de manevră a navelor. Medina-Sidonia, incapabilul amiral spaniol, scria în raportul lui de luptă: „Ei trăgeau cu artilerie grea, iar noi trăgeam de la distanţă mică cu puşti şi muschete".

„Invincibila Armada" era formată din cele 20 de galioane menţionate, din 40 de galioane comerciale înarmate, 4 galease napolitane uriaşe şi 4 galere cu rame, adică 68 de nave mari, precum şi din aproape 70 de nave mai mici, deci în total 140 de nave. Flota britanică adunată pentru respingerea Armadei era formată din 197 de nave, dintre care 69 galioane mai mici, dar mai bine înarmate decît cele spaniole. Anglia a fost prima ţară în care a apărut ideea să se folosească galionul ca navă de război. Henric al VIII-lea (1509—1547) îşi constituise şi o flotă permanentă.

În urma studiilor făcute în Italia de către Robert Dudley, favoritul reginei Elisabeta (fiica lui Henric al VIII-lea), care se preocupa de construcţiile navale, ne-au rămas planurile interesante ale unui galion cu două punţi, fără a număra puntea superioară descoperită (coverta). După aceste planuri în miniatură, Dudley a construit o navă model cu un deplasament de 300 t, care în anul 1594 a plecat în Indii ca navă comercială înarmată. Aceste planuri prezintă o valoare deosebită, deoarece este prima oară cînd se cunoaşte exact şi dintr-o sursă demnă de încredere formele unei nave de la sfîrşitul secolului al XVI-lea şi ne pune la dispoziţie mult mai multe date asupra arhitecturii navale decît multe picturi ale pictorilor celebri.

Galionul lui Dudley era conceput ca o navă tipică de război. El avea o lungime de 48 m la linia de plutire şi o lăţime de 12 m. Înălţimea pupei, măsurată de la chilă, era de 15,3 m, iar înălţimea provei la etravă de 9,9 m, înălţimea punţii superioare la centrul navei, măsurată de la chilă, era de 8,4 m. Din secţiunea prin cuplul maestru (fig. 109) rezultă că corpul navei era bombat, trebuind să reziste la presiunea apei pe bordaj, şi îngustat la partea superioară, ca unele galioane şi carrace veneţiene deoarece Dudley — după cum am mai arătat — se inspirase din construcţiile navale ale oraşelor italiene. Întrîndul corpului navei servea pentru îngreuiarea abordajului de către navele inamice, deoarece între parapetul galionului şi parapetul navei inamice era o distanţă greu de sărit (3—4 m).

În schimb, galionul avea pentru abordaj un cioc puternic, alungit, după modelul celor de pe galere. Armamentul prevăzut de Dudley pentru galionul său nu era dintre cel mai puternic, fiind format de 28 de tunuri pe puntea superioară și 32 de tunuri pe puntea inferioară în saborduri, ceea ce reprezenta cîte 30 de tunuri în fiecare bord. Galionul lui Dudley era o navă de linie frumoasă (fig. 110) cu 80 de tunuri, dacă se mai socotesc cele din prova și din pupa. Deoarece acest armament avea o greutate mare, proiectantul a prevăzut întărirea întregii osaturi a corpului cu ajutorul unor diagonale (piese oblice), care legau traversele punții cu chila (fig. 109), realizînd astfel o importantă întărire și rigiditate a punților.

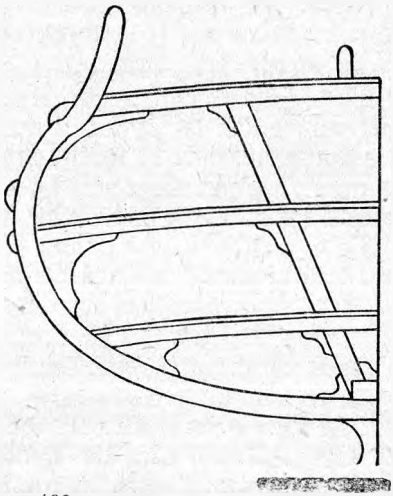


Fig. 109 — Secțiune transversală prin corpul galionului lui Robert Dudley, sfîrșitul secolului al XVI-lea (după Charnock)

Este caracteristic faptul că forma coastelor, care se îngustau la partea superioară (curbura convexă se transformă la capăt în curbură concavă), s-a păstrat multă vreme după introducerea artileriei în borduri. Astfel se construiau nave cu bordajul concav-convex chiar în perioada în care bătăliile navale se dădeau de la distanță, iar abordajul nu constituia faza cea mai importantă a luptei. Și tocmai francezii, care au introdus pentru prima oară sabordurile, au rămas vreme îndelungată, pînă în secolul al XIX-lea, credincioși coastelor curbate în acest fel. Marinarii francezi credeau că forma bombată a corpului permite navei să suporte mai bine valurile și numai cunoașterea teoriei stabilității navei (secolul al XVIII-lea) a făcut pe arhitecții navali să părăsească această concepție greșită.

Prima navă de război *poloneză,* care se numea Smok (Balaurul), a fost un galion construit la Elblag în timpul domniei lui Sigismund August, care a înțeles prea tîrziu că Polonia are nevoie de o flotă proprie permanentă.

Acest galion a fost construit după un model italian acceptat de Comisia marinei, numită în martie 1568 de Sigismund August. Scopul Comisiei era combaterea pe mări şi în porturi a navigaţiei suedeze şi norvegiene cu ajutorul „străjerilor

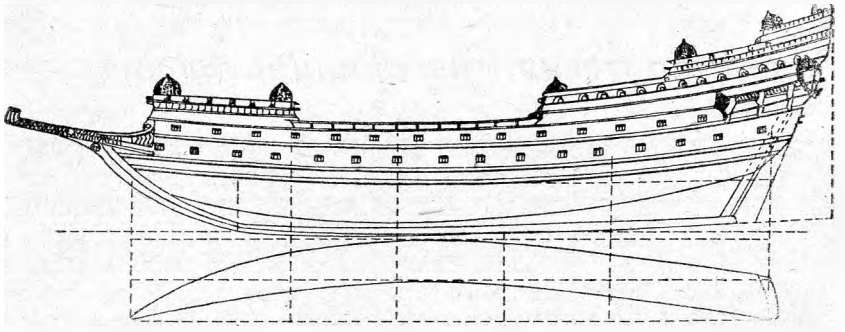


Fig. 110 — Corpul galionului lui Dudley (după Charnock)

mării", adică a corsarilor din Gdańsk. Comisia marinei nu era sub jurisdicţia Gdańskului, ci depindea direct de rege. Din nefericire, această frumoasă navă nu a ieşit niciodată în larg, deoarece o dată cu moartea ultimului Iaghelon au căzut şi planurile construirii unei flote poloneze. Amănunte referitoare la armamentul galionului şi velaturii sale nu se cunosc.

CAPITOLUL AL IX-LEA

Pagini din trecutul pavilionului polonez

Nici în literatura polonă, nici în cea străină nu sînt lucrări consacrate activităţii maritime ale strămoşilor polonezilor, slavii lehiţi. Lipsesc de asemenea date referitoare la navigaţia şi la construcţia navelor pe Vistula şi la gura ei la începutul evului mediu.

Pe vremea dinastiei Iaghelonilor şi în secolele următoare, Polonia nu avea şantiere navale dezvoltate şi nici o marină comercială proprie. În secolul al XVI-lea, pe rîurile poloneze, mai ales pe Vistula, navigau nişte nave mici, numite *„şcutî"* (şalande), cu un catarg şi o velă, capabile să ambarce pînă la 55 de lasturi[1]. Construcţia lor solidă le permitea să execute chiar unele mici curse de cabotaj. Şcutele navigau de obicei mai multe la un loc, fiind conduse de rotmani. În afară de şcute, pe fluviile poloneze mai navigau nişte nave mai mici, denumite *„komienga"* (luntre). Acestea erau nişte ambarcaţii slabe, fără catarg, care serveau pentru o singură călătorie la vale şi puteau încărca 20—32 lasturi, avînd un echipaj de 8—12 persoane. *„Dubasele"*, mai mici decît „komiengele", erau nişte bărci de origine rusească, cu un echipaj de 8—14 persoane şi o capacitate de 20 de lasturi. Şcutele şi dubasele erau însoţite de nişte ambarcaţii auxiliare, denumite „lihtanî". Plutele serveau numai pentru transportul lemnelor.

[1] Lastul polonez este o măsură pentru cereale egală cu 30 de saci = 3 840 l.

Istoricul pavilionului polonez este legat, în primul rînd, de activitatea corsarilor de pe acele vremuri și de interesele dinastice ale celor doi regi din dinastia Wasa care au ajuns pe tronul Poloniei. În timpul domniei lui Sigismund al III-lea, polonezii aveau o flotă de război mică, permanentă, compusă din nave poloneze, și nu din nave suedeze sau de corsari.

Corsarii

Meseria de corsar era foarte frecventă în aproape toate țările Europei medievale și moderne. Corsarii erau proprietarii navelor și care, din îndemnul principelui sau al monarhului domnitor, atacau pe mare navele țărilor inamice. Aceștia erau corsarii legali, care activau pe baza unor brevete, adică a unor scrisori de corsari, în care se precizau scopurile, pînă unde se extindeau operațiile navale și cine era considerat ca dușman sau prieten și față de cine trebuia să arate neutralitate. Scrisorile de corsar puneau nava și pe comandantul ei sub protecția aceluia care-l împuternicea (acesta era un monarh sau o persoană desemnată de el) și în același timp stabileau principiile de împărțire a prăzii și obligațiile care decurgeau din disciplina militară. Ele cuprindeau și un apel către aliați pentru acordarea ajutorului sau adăpostului navei-corsar în caz de nevoie.

În general corsarii erau oameni cruzi, care nu-și prea alegeau mijloacele. Ei erau capabili nu numai să distrugă navele inamice ci să debarce detașamente armate pe teritoriile inamicului și să distrugă orașele și satele acestuia. Ei nu respectau totdeauna convențiile prevăzute în brevete. Unul dintre primele ordine ale amiralului care a preluat comanda flotei de corsari a „marinarilor cerșetori"[1] care luptau împotriva Spaniei, ordin care s-a dovedit a fi foarte necesar, a fost acela prin care se interzicea atacul navelor țărilor neutre și aliate. Unul dintre cei mai vestiți corsari din istoria mării a fost Francis Drake, primul marinar englez care a străbătut Oceanul Pacific. Mai tîrziu, în calitate de comandant al flotei britanice de război, Drake a zdrobit „Invincibila Armada" a lui Filip al II-lea. Incursiunile lui asupra Indiilor de vest spaniole, adică

[1] Acest nume vine de la faptul că un om de la Curtea Spaniei a dat porecla de „cerșetori" reprezentanților aristocrației olandeze, veniți cu petiție la Margareta de Parma, guvernatorul Țărilor de Jos. În vremea războiului pentru independența Țărilor de Jos (jumătatea a doua a secolului al XVI-lea), „marinar cerșetor" era sinonim cu patriot răzbunător.

asupra Americii centrale și de sud, aminteau de sumbrele vremuri ale vikingilor. Aceasta nu înseamnă însă că conchistadorii spanioli, împotriva cărora s-a îndreptat toată furia lui Drake, erau de felul lor niște oameni blînzi.

Corsarii aflați în slujba regilor polonezi — Sigismund cel Bătrîn, Sigismund August și Ștefan Batory — nu ieșeau în genere pe ocean. În majoritatea cazurilor, aceștia erau germani din Gdańsk, cu toate că se întîmpla să fie și corsari englezi, scoțieni, danezi sau olandezi. În schimb, polonezii nu erau corsari, deoarece ei nu erau nici armatori, nici comandanți de nave. Nobilimea poloneză nu se interesa de mare, disprețuind profesiunea de negustor, iar orășenii bogați de asemenea nu aveau nimic din spiritul „merchant adventurers"-ilor englezi[1]. Cinstea de a lua parte la prima bătălie navală în istoria Poloniei revine țăranilor și nu nobililor sau orășenilor. În timpul războiului de 13 ani, la 13 septembrie 1463, a avut loc în delta Vistulei, lîngă Elblag, o bătălie între flota corsarilor din Gdańsk și Elblag și flota marelui maestru teuton Ludwig von Erlichhausen. În această luptă, care s-a terminat cu înfrîngerea Ordinului teuton, țăranii din Cașubia s-au luptat vitejește. Ei au luat ca pradă două nave teutone și 200 de prizonieri.

Primii pași

Pavilionul de război polonez a apărut pentru prima oară pe Marea Baltică în timpul domniei lui Sigismund cel Bătrîn, cînd el se lupta cu marele cneaz al Moscovei, Vasile al III-lea. Navele de corsari nu erau poloneze, ci ale orașului Gdańsk; ele nu erau contruite de maeștrii marangozi polonezi, ci de cei din Gdańsk, cu comandanți și echipaje compuse mai mult din locuitorii Gdańskului. Faptul ca atare al originii străine a navelor nu lipsește, firește, o flotă de caracterul ei național. Cumpărarea navelor gata construite sau comandarea lor unor constructori străini datează din cele mai vechi vremuri, de la fenicieni, și se obișnuiește și în zilele noastre. Pe de altă parte, nu pavilionul ca atare determină caracterul național al unei flote. Cu toate că componența pestriță din mai multe națiuni era pe vremea aceea un fenomen general atît în marină cît și în armatele terestre, flota lui Sigismund cel Bătrîn merita

[1] „Merchant adventurers" (negustori aventurieri) — numele unei organizații negustorești întemeiate în Anglia pentru a lupta contra dominației Hansei și Țărilor de Jos în ce privește comerțul pe mare.

mai degrabă numele de „flota de mercenari în slujba Poloniei" decît numele de „flotă de război poloneză".

Sigismund cel Bătrîn a fost primul rege polonez care a înțeles importanța flotei și necesitatea ei. Cu toate că a angajat pe primii corsari cu un an înainte de căsătoria sa cu prințesa italiană Bona Sforza (inițiativa nu a pornit deci de la aceasta), trebuie menționat faptul că Bona, care se interesa din copilărie de problemele de navigație, se orienta mai bine în problemele mării decît soțul ei. Ea dorea să elibereze Polonia de dependența neplăcută de Gdańsk și, în legătură cu aceasta, proiecta ridicarea unui port polonez la Puck (Puțc), a cărui radă urma să fie fortificată și adîncită. Bona s-a străduit mult să trezească în fiul său interesul pentru problemele mării, dar Sigismund August, de la urcarea sa pe tron în 1561, pînă la recucerirea Țărilor Baltice, a arătat o indiferență completă pentru aceste probleme. El a dus o politică baltică conștientă numai în ultimii 10 ani ai domniei sale, dar nu a avut timp să creeze o flotă de război permanentă.

Nobilimea poloneză neglija sau nu înțelegea importanța unei flote în așa măsură încît în „pacta conventa" (convenția publică dintre nobilime și regele ales), încheiată cu Ștefan Batory și rivalul său, împăratul Maximilian, nu exista nici un alineat care să se refere la construirea unei flote. Batory s-a interesat de construirea unei flote, deoarece în războiul cu Gdańsk trebuia să blocheze orașul dinspre mare. Neavînd altă posibilitate, el a fost obligat să se folosească de corsari.

În societatea poloneză, în care dictau nobilimea și latifundiarii, persista lipsa de înțelegere că Polonia avea nevoie de o flotă proprie puternică. În dieta din 1572, la care au luat parte și corsarii regali, veniți să atragă atenția lui Sigismund August asupra intrigilor Gdańskului și să reînnoiască brevetele lor, deputații și senatorii nu au manifestat nici un interes pentru această problemă. În dieta deliberatoare din anul 1576, ținută înainte de conflictul cu Gdańsk, nobilimea nu a votat sumele necesare pentru un război, care trebuia dus pe mare sau care mai curînd nu trebuia dus de loc, sfătuindu-l pe Batory să se înțeleagă cu orașul Gdańsk.

În lupta cu Suedia pentru Inflanți (Țările Baltice), lipsa flotei a paralizat acțiunea comandamentului polonez. În zadar a cerut Joan Zamoyski, comandantul suprem în campania din Inflanți, iar mai tîrziu Joan Karol Chodkiewicz, pe vremea

aceea hatman de cîmp al Lituaniei, nobilimii poloneze nave de război, aceasta nici nu a vrut să audă.

Totuşi războiul prelungindu-se, lovea în interesele materiale ale nobilimii, deoarece paraliza exportul cerealelor poloneze şi al lemnelor pe căile Balticii. Ei au început să-şi dea seama că, tocmai din cauza lipsei de nave, strălucita victorie de la Kirchholm (1605) nu a putut aduce roadele scontate. În legătură cu aceasta, dieta, de obicei ostilă problemelor maritime, a inclus în constituţie în anul 1607 declaraţia lui Sigismund al III-lea referitoare la construirea flotei. Aceasta era însă rîndunica proverbială care singură nu aduce primăvara. Un an mai tîrziu, din iniţiativa lui Chodkiewicz, a fost organizată o mică flotă din navele de comerţ olandeze şi engleze cumpărate şi transformate în nave de război. Această flotă, sub comanda lui Chodkiewicz, repurtă o frumoasă victorie asupra navelor suedeze ancorate în portul Salis din Inflanti. Acesta a fost unul dintre rarele succese pe mare ale flotei polone.

În sfîrşit o flotă poloneză

Cam în aceeaşi vreme a apărut Jan Weyher, staroste din Puck, care ocupase mai înainte tot felul de funcţii înalte în Pomerania. De persoana lui se leagă construirea flotei, care de data aceasta era poloneză din toate punctele de vedere, nu numai din cauza pavilionului (ridicat pe navele regale alături de pavilionul suedez). Weyher, la început militar şi judecător superior al unei mici flote de corsari, în fruntea căreia a avut un succes răsunător respingînd încercarea de atac a unei flote suedeze puternice asupra coastelor poloneze (1606), s-a ocupat de organizarea noilor unităţi navale. În anii 1605—1606, sub conducerea lui, au fost construite pentru flota regală 5 nave de mărime mijlocie, de 200—400 t, cu trei catarge, printre care era şi „Swiety Jerzy" („Sf. Gheorghe") (fig. 112).

Sigismund al III-lea a numit ca amiral al flotei pe Arendt Dickman, originar din Frizia, locuitor al oraşului Gdańsk. El avea multă experienţă, era un navigator şi un comandant excelent, în plus era devotat Poloniei şi ideii de a crea pentru aceasta o flotă puternică. Dickman primi pe aceste nave mulţi ţărani iobagi din Caşubia, fugari de pe moşiile nobililor, precum şi plutaşi de pe Vistula, a căror viaţă pe şalande nu era

de loc ușoară. De data aceasta, la fel ca în războiul de 13 ani, țăranii au avut cinstea să lupte sub pavilionul polonez. Prin urmare, și de data aceasta, caracterul flotei — formată mai

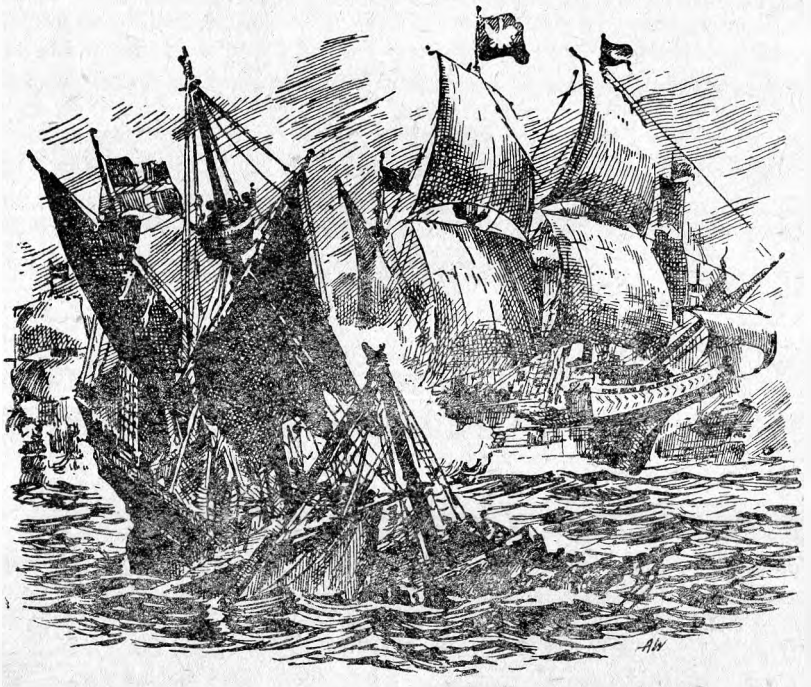


Fig. 111 — Lupta de la Oliwa (desen de Adam Werka)

mult din elemente poloneze și slave — făcea ca ea să fie o flotă națională.

În timpul războaielor cu Polonia, Carol al IX-lea și Gustav Adolf readuseră flota suedeză de război la vechea ei strălucire. În schimb, în Polonia — cu toate că era clar că, în fața unei primejdii serioase pentru stat, flota lui Sigismund al III-lea nu era numai un instrument în serviciul intereselor dinastice ale regelui și că mărirea ei era necesară pentru apărarea granițelor țării dinspre mare — nobilimea continua să rămînă indiferentă față de această problemă.

În primăvara anului 1627, Koniecpolski a recucerit Puck din mîna suedezilor, concentrînd asupra castelului din Puck

focul artileriei de pe uscat şi de pe mare. Acesta a fost un succes al escadrei poloneze de sub comanda lui Ellert Appelmann. După cucerirea Puckului, Koniecpolski a devenit un

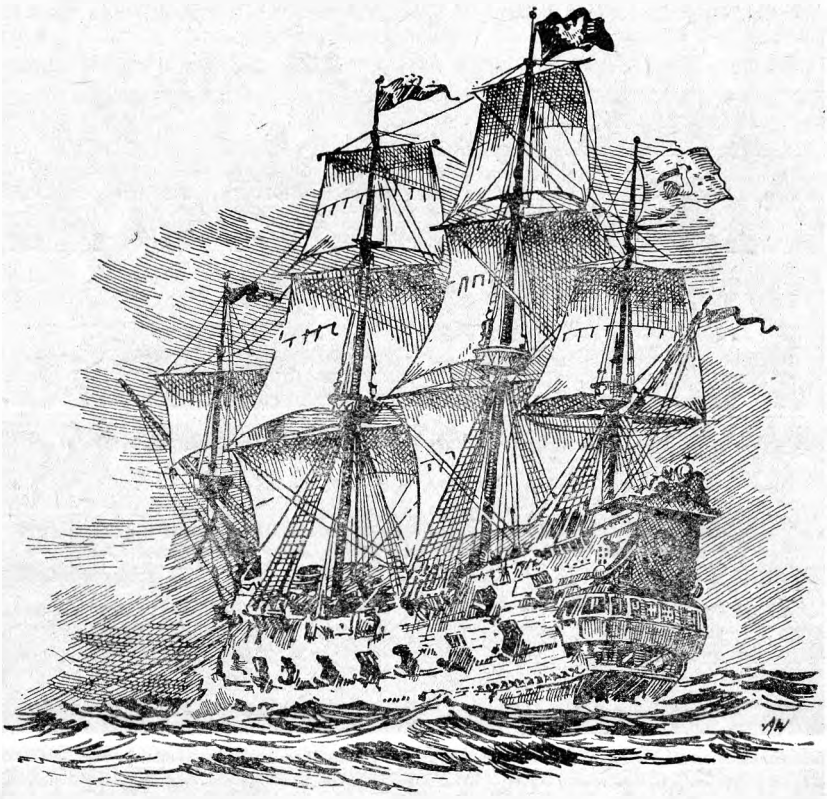


Fig. 112 — Nava de război poloneză „Swiety Jerzy"

înfocat protector al flotei, avînd grijă de întreţinerea ei şi căutînd mijloacele necesare pentru plata echipajelor din tezaurul regelui, care era de obicei gol.

Victoria de la Oliwa (27 noiembrie 1627), asupra unei escadre suedeze puternic înarmată, a acoperit de glorie pavilionul polonez, dar acesta a fost totuşi primul şi ultimul succes serios al flotei poloneze. În această luptă, ambele flote pierdură pe comandanţii lor: amiralul suedez Nils Göransson

Stjernkjöld cît şi amiralul polonez Arendt Dickmann. Navele regelui cuceriră nava-amiral suedeză intactă. Cu toate că flota poloneză a folosit mai bine decît suedezii vîntul şi a avut un plan de atac mai bun, o parte din escadra suedeză a scăpat. Aceasta a fost greşeala lui With, care preluase comanda flotei poloneze după moartea lui Dickmann. Printre numele comandanţilor polonezi (Murrey, With, Appelmann, von Argen, Magnus, Venturoso) nu figura, din păcate, nici un nume polonez.

Polonia dispunea de posibilităţi uriaşe. Dacă s-ar fi putut exploata şantierele navale din Gdańsk, Polonia ar fi putut construi flote care nu ar fi fost întru nimic inferioare flotelor ţărilor fruntaşe pe mare din vremea aceea. La Gdańsk existau şantiere navale excelente, mai bune decît cele din Lübek, Szczecin sau Riga, precum şi şantiere speciale de reparaţie, denumite *„brabanki"*. Pe Marea Baltică se construiau, în genere, mai multe nave decît pe Marea Nordului, iar cu începere de la sfîrşitul secolului al XV-lea Gdańsk executa atît comenzi engleze şi olandeze cît şi genoveze şi veneţiene. Polonia dispunea de materiale de construcţie foarte bune şi de o mare abundenţă de tot felul de materii prime necesare, cum sînt smoala, ceara şi altele.

Acestea sînt, pe scurt, problemele legate de dezvoltarea flotei în Polonia în secolele XV—XVII. Slăbiciunea Poloniei pe mare s-a dovedit cu atît mai dureroasă, cu cît, deşi i-au lipsit oameni de talia lui Enric Navigatorul sau Petru cel Mare, ea a avut o mulţime de oameni capabili şi luminaţi, conştienţi de importanţa flotei polone pe Marea Baltică.

Chiar cu întîrziere, dezvoltarea puterii maritime a Poloniei ar fi fost, totuşi, posibilă. Din nefericire însă, această posibilitate a fost irosită. Numai puţini oameni înţelegeau importanţa flotei poloneze pe mare, numai puţini oameni aveau planuri de transformare a Poloniei într-un stat maritim. Dar acest fapt nu putea fi văzut şi exploatat de nobilime, aceeaşi clasă socială a cărei anarhie, egoism şi orbire politică au dus către sfîrşitul secolului al XVIII-lea la căderea definitivă a Poloniei.

Realizările Rusiei

Rusia Kievului, fărîmiţată în numeroase principate feudale, nefiind capabilă să reziste invaziei tătarilor la începutul secolului al XIII-lea, a ajuns sub jugul mongol. În urma noilor

condiții, novgorodenii au fost izolați de Marea Neagră și Marea Caspică. Comerțul lor cu sudul a pierdut pentru ei orice importanță practică, iar cuceririle ulterioare suedeze și germane opreau pentru mult timp dezvoltarea construcțiilor navale în întreaga Rusie nordică.

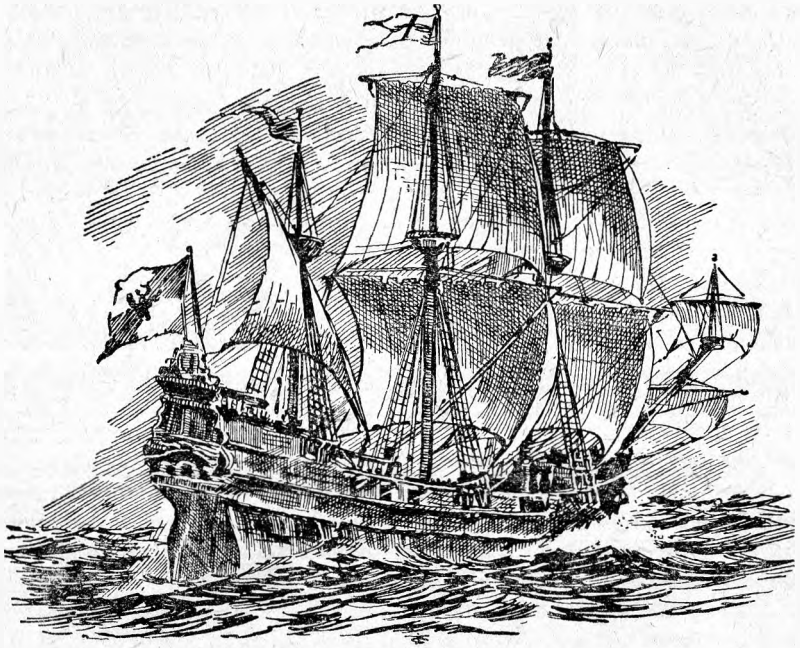


Fig. 113 — Nava rusă „Orel", lansată în anul 1669

Cînd a luat însă ființă un stat puternic și independent rus, el a început imediat lupta pentru obținerea accesului pierdut la Marea Baltică spre nord și la Marea Caspică și Marea de Azov spre sud. Aceste tendințe au crescut considerabil pe vremea lui Ivan cel Groaznic (1533—1584), dar nu au putut fi încununate cu succes din cauza lipsei unei flote de război corespunzătoare.

În anul 1669 a fost lansată prima navă de război cu vele rusă. Ea purta numele de „Orel" („Pajura") și a fost construită, la Diedinov, de către boierul Ordîn-Naşcekin pentru asigurarea protecției navelor de comerț ruse pe Volga și pe Marea Caspică. „Orel" era o navă cu trei catarge și era armată

cu 20 de tunuri, amplasate pe două rînduri, precum și cu puști; corpul său avea o lungime de 24,5 m, o lățime de 6,5 m și un pescaj de 2 m (fig. 113). Dar acestei nave nu i-a fost dat să devină embrionul flotei ruseşti de război. Ea a plecat de-a lungul Volgăi spre mare și după patru luni, în septembrie 1669, a ajuns la Astrahan. În anul următor, însă, împreună cu întreaga flotă de pe Volga și Caspica, ea a ars în timpul asaltului cazacilor lui Stenka Razin asupra portului și orașului apărat de armata țaristă.

„Ceaica" cazacilor

În secolele XV—XVI, cea mai bună și fără îndoială cea mai rapidă navă de pe Marea Caspică și Marea Neagră era „ceaica". Ceaicele căzăcești mari aveau o lungime care ajungea pînă la 18 m, lățimea pînă la 3,7 m, pescajul lor varia între 1,5 și 3 m, iar deplasamentul ajungea la 100 t. Ele erau prevăzute cu un catarg, o velă pătrată pe vergă și aveau o singură cîrmă sub formă de ramă sau două rame-cîrmă, una la prova iar alta la pupa, ambele situate în planul diametral al navei, precum și 10—15 rame în fiecare bord, ramele fiind propulsorul principal al ceaicei. Echipajul ceaicei folosea legături de papură aruncate în afara bordului, prinse cu parîme. Ele fereau ceaica de a ambarca apa, iar în treceri stîncoase jucau rolul de baloane.

În ce privește propulsia, arborada și cîrma, ceaica apărea ca un mijloc de navigație destul de primitiv, în orice caz nu se putea compara cu navele cu vele ale altor țări maritime din Europa.

Totuși, cazacii de pe Don și zaporojenii erau marinari iscusiți și știau bine de ce tip de navă au nevoie. În coturi adesea puțin adînci și în meandre sau în delte presărate cu grinduri, dar mai ales pe Niprul bogat în gherdapuri stîncoase, nu ar fi putut naviga nici o navă construită pentru largul mării. În schimb, ceaica ușoară, înarmată cu un echipaj care trăgea la rame în trei schimburi, avea în astfel de ape calitățile păsării de la care își trăgea numele (ceaika = pescăruș). Pe Marea Neagră, cazacii ajungeau din urmă fără nici un efort special navele de război turcești — de cele mai multe ori galere cu rame — și fugeau cu ușurință din fața lor. Flotele de ceaice

făceau debarcări pe coastele turceşti şi ajungeau pînă la Constantinopole.

Dacă se cercetează mai amănunţit cum este construit corpul unei ceaice, se constată că este foarte asemănător cu *„naboinaia"*, o barcă a ruşilor sudici. Fundul este format dintr-un singur *trunchi de copac* scobit, de salcie sau de tei.

Petru cel Mare

Către sfîrşitul secolului al XVII-lea, la conducerea Rusiei a venit un om cu o voinţă de fier şi o energie neobişnuită, care a consacrat o mare parte din aceste calităţi creării unei flote de război puternice, aceasta fiind, după expresia lui, „mîna a doua a ţării". Ţarului Petru I îi plăceau de mic navele şi arta de a le conduce. În copilărie el a găsit în satul Izmailovo, printre lucrurile vechi ale bunicului său, o barcă englezească cu vele. Un fost marinar, colonistul german Karten Brandt, l-a învăţat s-o conducă pe rîuleţul şi pe lacul din apropiere. În curînd, viitorul ţar îşi dovedi priceperea sa de navigator sigur pe marele lac Pereiaslavl. La malul aceluiaşi lac, după preluarea puterii, Petru şi ajutoarele sale au construit, sub conducerea lui Brandt, 3 nave mici. Din ordinul ţarului, la şantierul Pereiaslavl munceau 150 de ţărani. Femeile executau velele, iar 50 de bărbaţi, aleşi din regimentele ţarului, se antrenau intens sub supravegherea lui Pamburg, venit din Portugalia, care, după cît se pare, era un fost pirat.

În curînd Petru a plecat la Arhanghelsk ca să vadă mai de aproape adevăratele nave de mare. Erau nave străine, de origine olandeză, engleză, hamburgheză, precum şi navele nu prea mari, dar solide, ale pescarilor din Pomerania, pe care Petru le numea dispreţuitor bărci. Negustorii străini au aflat de la ţar că în Arhanghelsk se va ridica un şantier naval pentru construirea navelor de mare cu bordaj înalt. Proiectul a fost realizat repede. Petru a atras de pe navele străine pe marangozi şi stătea cu aceştia în şantier zile întregi. Sub supravegherea lui a fost construită imediat o navă mare, iar alta a fost cumpărată din Olanda.

Expediţia nereuşită asupra Azovului în 1695, în care armata rusă, nedispunînd de o flotă destul de numeroasă, nu a putut bloca fortificaţiile dinspre mare, i-a întărit lui Petru I convingerea că Rusia are nevoie de o flotă de război puter-

nică. Hotărît să pornească în vara următoare o nouă expediție împotriva Turciei, el organiză la Voronej construirea unei flote care se compunea din galere ușoare cu rame, denumite *„furcate"*, precum și din nave mici și bărci de transport. Pe malurile fluviului Voronej au fost construite mari șantiere na-

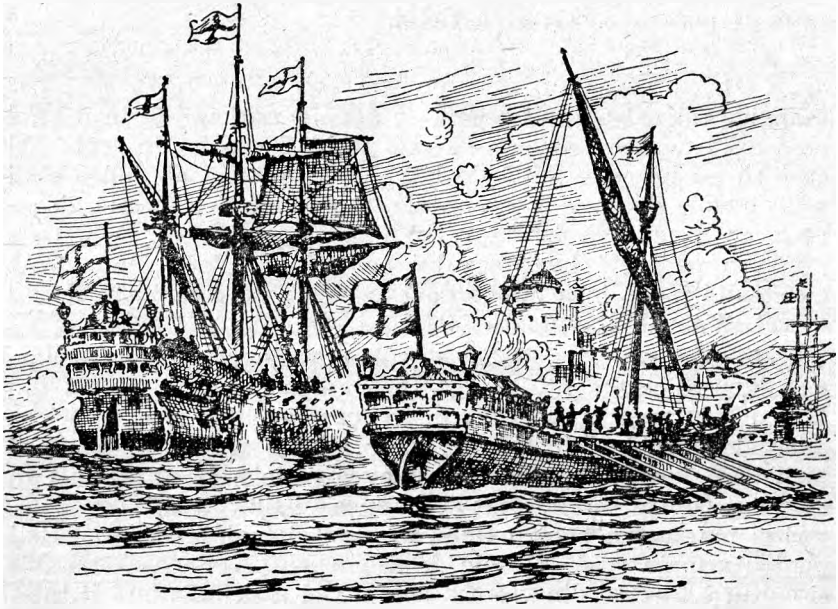


Fig. 114. — Navele lui Petru I care au luat parte la asedierea Azovului

vale. În ele munceau mulți marangozi recrutați dintre străinii care populau cartierul de străini din Moscova. Tîmplari și marangozi au fost aduși aproape din întreaga Rusie. Chiar țarul lucra în aceste șantiere fie ca proiectant, fie ca simplu muncitor.

În primăvara anului 1696, sub conducerea lui Petru, a pornit asupra Azovului flota rusă alcătuită din două nave mari, 22 de galere, 4 incendiatoare[1] și 2 galere nu prea mari, denu-

[1] Incendiatoarele erau nave mici, vechi, încărcate cu materiale inflamabile. Ele serveau pentru incendierea navelor inamice. După incendiere ele erau lăsate să fie duse de vînt asupra inamicului. Cei cîțiva oameni ai echipajului le părăseau cu barca înainte de ciocnire cu nava inamică.

mite „*barcalone*“ precum și un număr mai mare de nave auxiliare. În fața acestei flote, comandantul turcesc al fortăreței a capitulat. Acest succes nu a pus capăt războiului cu Turcia, dar a îndemnat pe Petru să continue cu dezvoltarea flotei. În noiembrie 1696 țarul a dat un ordin în care obliga pe toți marii latifundiari și pe toți negustorii bogați să plătească un impozit pentru construirea flotei.

Construirea unei flote cu rame către sfîrșitul secolului al XVII-lea părea un anacronism. Totuși, făcînd acest „pas înapoi“, Petru I a ținut seama de două considerente: în primul rînd avea nevoie de nave care să poată fi construite repede și care să nu necesite mînă de lucru calificată; în al doilea rînd avea nevoie de nave manevrabile, rapide, cu pescaj mic, deoarece, ca să ajungă la Azov, trebuia să navige pe Don, care nu avea pe toată lungimea lui aceeași adîncime. Noua flotă construită îndeplinea aceste două condiții, iar evenimentele au arătat că țarul a avut dreptate.

În anul următor, Petru — sub numele de Petr Mihailov, subofițer al regimentului din Preobrajenskoe — a plecat din Moscova în apus cu o „solie mare“ care avea de scop întărirea alianțelor vechi și încheierea altor alianțe noi între Rusia și țările din vestul Europei. Petru avea nevoie de aliați, atît în războiul contra turcilor, cît și de specialiștii apuseni, constructori și marangozi pentru flotă, precum și ingineri și artileriști pentru armata rusă. El voia de asemenea să cunoască tehnica și cultura Europei din vremea aceea. Cel mai mult însă îl interesau construcțiile navale.

Olandezul Timmerman, învățînd aritmetica, geometria și balistica pe tînărul Petru, i-a povestit, probabil, multe despre Țările de Jos și despre flota lor puternică. În epoca călătoriei în străinătate, Olanda pierduse deja hegemonia maritimă în favoarea Angliei, dar rămăsese totuși una dintre cele mai mari puteri maritime ale Europei. Mulțumită flotei sale, ea stăpînea colonii întinse, din care cauză se spunea că Olanda este „o țară mică cu o gură mare“. Spre sfîrșitul secolului al XVI-lea au apărut primele „*fleute*“ olandeze, niște nave cu două punți, cu calități nautice foarte bune. Ele făceau parte din clasa navelor rotunde, dar raportul între lungimea și lățimea lor era de 4 : 1, fiind deci diferit într-o oarecare măsură de proporțiile clasice. Fleutele aveau catarge înalte, zvelte, ceea ce permitea folosirea unor vele care puteau fi manevrate ușor. Din această

cauză se putea reduce numărul echipajului, fapt care făcea ca ele să fie navele cele mai economice la acea dată. Constructorii navali olandezi nu mai ridicau castele prea înalte şi de aceea fleutele puteau să aibă pupele rotunjite într-o vreme în care pupele navelor cu castele înalte trebuiau să aibă etamboul tăiat drept.

Navele de linie olandeze au apărut la jumătatea secolului al XVII-lea, iar cel mai mare constructor naval era Nicolae Witsen, primarul oraşului Amsterdam şi autorul unei cărţi publicate în anul 1671, destul de apreciată, referitoare la arhitectura navală. Această lucrare se referea la construcţia navelor de linie şi la detalii asupra executării corpului navei.

Din cauza formei litoralului ţării lor, olandezii au fost obligaţi să reducă pescajul navelor construite la 4,8 m, de aceea ei nu construiau nave cu trei punţi. În schimb, *„pinasele"*, navele cu trei catarge, cu vele triunghiulare şi pescaj mic, construite în secolele XV—XVII, erau folosite cu rezultate bune. Aceste nave erau înarmate cu tunuri de 8—9 livre, fiind folosite ca nave de patrulare şi de escortă.

Olandezilor, care alegeau foarte bine greementul pentru navele lor, li se atribuiau cîteva perfecţionări foarte folositoare; printre acestea se numără, pe lîngă mărirea înălţimii catargelor menţionată mai înainte, folosirea *chilei false,* care fereşte chila propriu-zisă de deteriorări cînd nava se freacă de funduri mici.

O problemă tehnică soluţionată interesant în ce priveşte reducerea pescajului la nave consta din folosirea unor lăzi etanşe de lemn, care se fixau în bordurile navei, sub linia de plutire, cu parîme trecute pe sub chilă. Pompînd apa afară din lăzi, nava era ridicată în sus, ceea ce îi permitea să treacă peste apele mici. Aceste lăzi, denumite *„cămile"*, erau folosite mai ales pentru trecerea navelor de linie peste locul puţin adînc, denumit Pampus, pe drumul spre Amsterdam.

Pentru vizita sa, Petru a ales Olanda, iar din aceasta localitatea Zaandam, în partea de nord a ţării. Aici se găseau şantiere excelente în care lucrau marangozi cu experienţă. Petr Mihailov şi-a ales locuinţa în casa modestă a fierarului Harriet Kiest, prietenul său vechi de cînd construia flota la Pereiaslavl. Lucra la şantier ca simplu marangoz. În ciuda pălăriei lăcuite, a scurteicii roşii şi a pantalonilor de pînză, care reprezentau îmbrăcămintea unui lucrător de rînd olandez, nu-i era uşor să-şi păstreze „incognito"-ul, deoarece avea „o faţă

deschisă, de stăpîn, cu ochi vioi", la care se mai adăuga o statură de aproape 2 m și o forță neobișnuită. Chipul și trăsăturile feței țarului erau cunoscute negustorilor olandezi care trecuseră prin Moscova. La bursa din Amsterdam se încheiau prinsori mari dacă tînărul uriaș este chiar țarul sau numai emisarul lui.

Din cauza numărului de curioși, care devenise din ce în ce mai mare, Petru a trecut la Amsterdam, unde a făcut mai mult de patru luni pe calfa în unul dintre cele mai mari șantiere navale; aici a asistat la lansarea navei la care lucrase. La Amsterdam a stat cîtva timp la Witsen, primarul orașului care era un priceput constructor naval. Totuși, în Olanda, Petru nu a avut posibilitatea să cunoască bazele științifice ale arhitecturii navale. Din această cauză, la începutul anului 1698, el a plecat în Anglia. Acolo s-a oprit la Londra, unde a luat parte la ședințele parlamentului și a vizitat manufacturi, uzine și arsenale, iar pe urmă s-a stabilit pentru două luni în orașul Deptford, din apropierea capitalei. De-abia aici, pe șantier, a găsit un profesor de matematică și de desen teoretic al corpului navei. El a invitat pe profesorul de matematici Andre Fergurson la Moscova, ca să întemeieze acolo o școală navală, iar pe căpitanul John Perry, un specialist în construcții de ecluze, l-a angajat pentru construirea Canalului Volga-Don. Tezaurul soliei lui Petr Mihailov fiind aproape gol, nu a mai putut angaja și marinari englezi. În schimb a angajat un viceamiral pentru flota sa; acesta era un căpitan de lungă cursă, olandezul Kornelius Kreis, care a primit această funcțiune pentru un salariu foarte ridicat, o casă la Moscova și privilegiul modest de corsar.

Unul dintre rezultatele călătoriei făcute dincolo de granță a fost o adevărată invazie la Moscova a tot felul de comandori, ofițeri cu navigația, botmani și marangozi, atrași de condițiile favorabile de muncă la construirea flotei ruse. Ei veneau în Rusia prin Arhanghelsk și Novgorod. Din ordinele lui Petru erau cazați la boierii și negustorii bogați. Pe vremea aceea, la Moscova era greu de găsit locuințe, iar boierii cu bărbile rase așteptau cu groază întoarcerea țarului. Marea solie s-a întors la Moscova tîrziu, în vara anului 1698.

În războiul pe care Petru l-a început cu cîțiva ani mai tîrziu împotriva Suediei, care închidea accesul Rusiei la Marea Baltică, exista o situație relativ neobișnuită. Suedia era cea

mai mare putere din Marea Baltică, atît din punct de vedere militar cît şi economic. Cu toate că flota ei fusese în 1679 învinsă de flotele unite ale Danemarcei şi Olandei, era totuşi bine pregătită şi avea comandanţi cu experienţă. Suedezii, care furnizau material de construcţie pentru navele ţărilor apusene, construiseră prima lor navă cu trei punţi („Makalos") încă de la jumătatea secolului al XVI-lea. În momentul începerii războiului cu Suedia (1700), flota suedeză număra 42 de nave de linie excelente, ceea ce nu împiedica pe suedezi să mai folosească şi galere cu rame. Dar tînărul rege suedez, Carol XII, conducător excelent al armatei de uscat, nu aprecia îndeajuns importanţa flotei proprii şi, mai ales, nu se aştepta la nici o surpriză pe mare din partea ruşilor. Rusia, dimpotrivă nu mai avea tradiţii pe mare încă din vremea expediţiilor asupra Bizanţului, de la începutul evului mediu, şi nu dispunea de nici o navă mare de linie. În schimb, Petru I se orienta mai bine în problemele navale decît toţi adversarii şi aliaţii săi la un loc (în războiul nordic, dintre aceştia din urmă făceau parte Polonia, Danemarca şi Austria).

Naşterea puterii maritime a Rusiei

Cînd armata rusă cuceri cetăţile suedeze situate pe cursul inferior al Nevei, ţarul se pregătea intens pentru un război pe mare. Deasupra lacului Ladoga a fost construit, în 1703, „Şantierul naval de la Svir" şi în acelaşi an a fost lansată o primă navă de linie. La Voronej se continuă construirea navelor. În cursul celor 15 ani (1695—1710) au fost lansate cîteva zeci de nave mai mici cu vele, cîteva zeci de galere, incendiatoare şi *„şih-bombarde"* (nave cu bombarde). Alături de galease-barcalone se mai construiau două tipuri de unităţi mici de patrulare, şi anume *„şneave"* şi *„scampaveie"* (fig. 115). De asemenea se construiau galere rapide cu rame, fără punte, numite *„caramussata"*, cunoscute de mult timp de piraţii din Marea Mediterană. În flotele lui Petru, aceste nave, sub o formă îmbunătăţită, erau cunoscute sub numele de nave *„barbare"*. Numele acestor galere se datoreşte, probabil, originii lor barbare, adică nord-africane. În Rusia de nord, unde se construiau de mult timp nave pescăreşti şi baleniere, Petru întemeie şantiere navale în care se construiau şi navele de

război. La Arhanghelsk, Lodieinoe Pole și deasupra lacului Onega s-a început construirea unor nave de linie cu vele, care nu erau cu nimic mai prejos decît navele vest-europene.

Cu timpul s-au format cadre de constructori navali ruși, printre care excela Fedosei Sklaev.

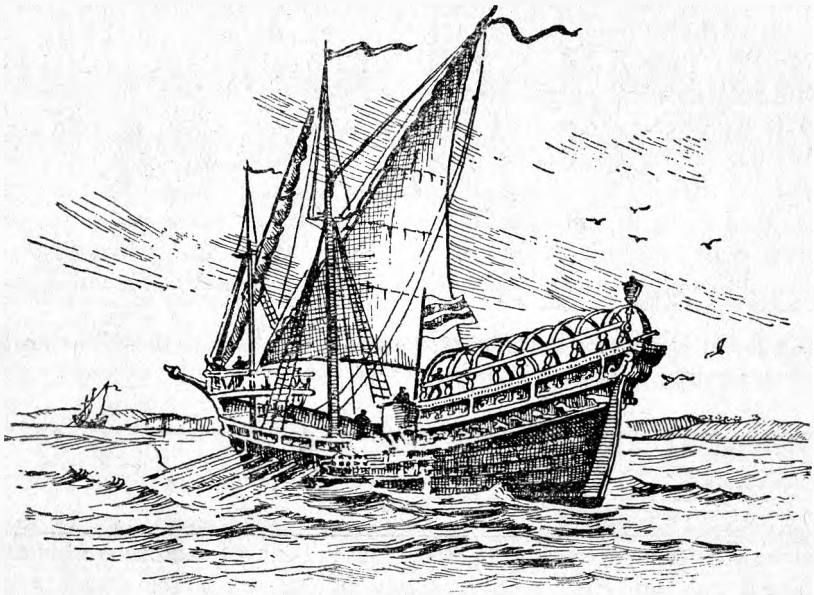


Fig. 115 — Galeră mică cu rame din timpul lui Petru I (scampaveie)

În anul 1714, flota rusă din nord era formată din 14 nave de linie, numeroase escadre de galere și multe nave auxiliare. În lupta de la Hangö-Udde, pe coasta Finlandei, flota rusă, sub conducerea amiralului Fedor Apraksin, a învins flota suedeză. Petru I a luat parte la această luptă în calitate de contraamiral.

Șase ani mai tîrziu, flota rusă a învins din nou pe cea suedeză în apropierea insulei Grengam. Flota rusă dominînd Marea Baltică, armatele lui Petru I au putut debarca în Suedia și amenințau chiar cu ocuparea Stockholmului. Față de această situație, Suedia a fost obligată să înceapă tratativele de pace.

Victoria în războiul cu Suedia, la care a contribuit în mare măsură tînăra flotă rusă, a avut o importanţă deosebită pentru dezvoltarea economică a Rusiei. Prin ea s-a realizat lupta acestei ţări mari pentru cîte „o fereastră la mare" la sud şi la nord, începută încă din secolul al XV-lea. Astfel, tot

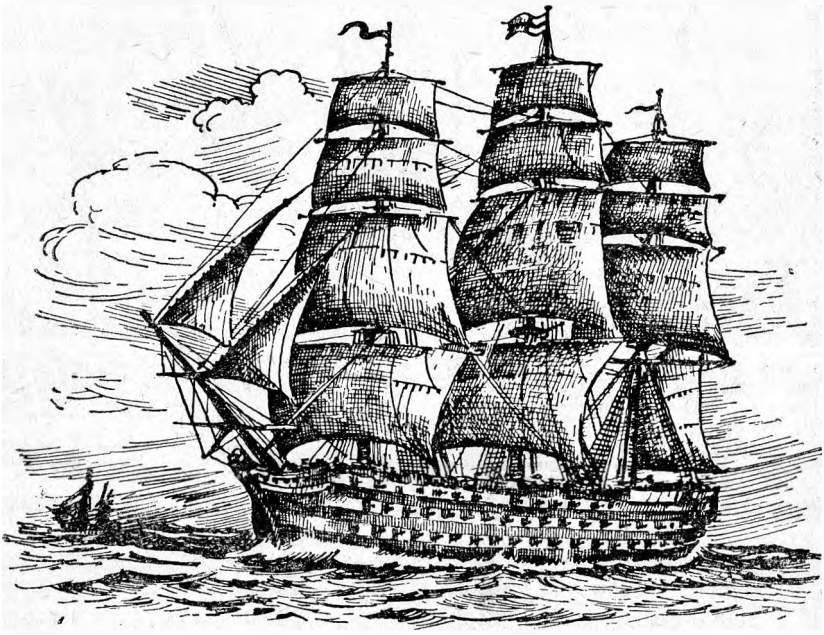


Fig. 116 — O navă mare de linie din flota lui Petru I

comerţul Rusiei cu Europa apuseană putea fi mutat din portul Arhanghelsk, geros, îndepărtat şi inactiv timp de şapte luni de iarnă, în porturile ruse din Baltica, aşezate mai convenabil, şi îngheţate numai pentru un timp scurt.

Spre sfîrşitul domniei lui Petru cel Mare, flota de război rusă se compunea din 48 de nave de linie. Anglia, care dorea victoria Suediei, observa cu nelinişte desfăşurarea războiului nordic şi stăpînirea Mării Baltice de o putere maritimă nouă. Hegemonia Suediei, de scurtă durată, a fost zdrobită definitiv, fapt care l-a supărat atît de mult pe regele Angliei George I, încît a rupt relaţiile diplomatice cu Rusia.

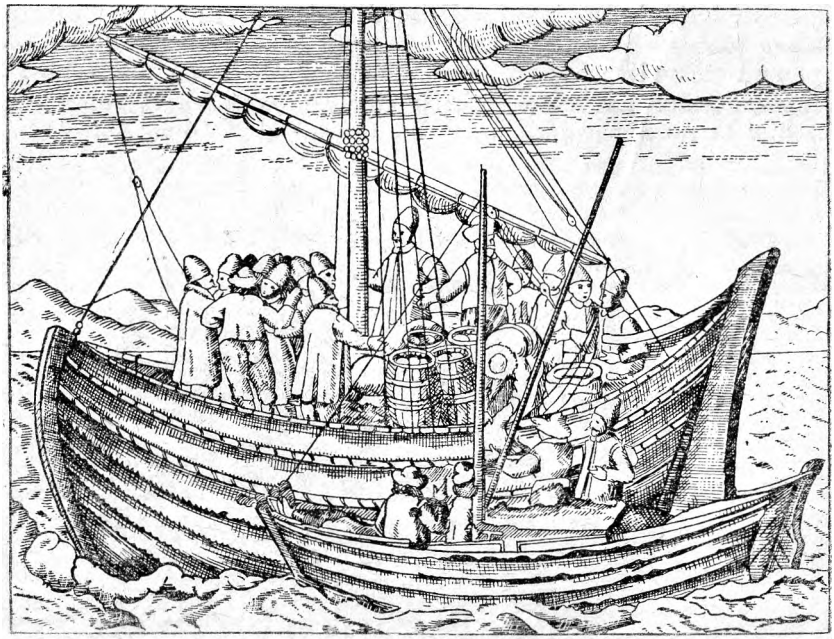


Fig. 117 — Navă rusă (lodea) din Oceanul Înghețat de Nord (după Reabcikov)

Totuși, Petru cel Mare, cu toată energia sa uriașă, nu ar fi fost în stare să transforme Rusia într-un stat puternic pe mare dacă nu ar fi existat tradițiile seculare ale navigației ruse la nord și respectivii marinari cu experiență. Afluența marangozilor și marinarilor calificați din vest a avut o importanță foarte mare pentru crearea flotei ruse, dar singură nu ar fi putut influența dezvoltarea atît de rapidă a flotei și succesele ei atît de mari.

În secolele XIII—XVII Rusia nu avea acces la Marea Baltică și la Marea Neagră, dar în aceeași perioadă, mai ales începînd din secolul al XV-lea, navigația rusă se dezvolta în Oceanul Înghețat de Nord. Începuturile unei expediții îndrăznețe pe *„uşcui"* în Marea Albă datează din vremuri mai vechi, cînd ținutul Novgorodului s-a desprins de principatul Kievului, formînd un oraș-republică puternic. Din vremea aceea, țărmurile Mării Albe dintre deltele Dvinei și Mezenului (așa-

numita Zavoloce) furnizau Rusiei multe blănuri, peşte, ulei de peşte, colţi de morsă şi untură de morsă. Datorită acestor călătorii fluviale şi maritime ale locuitorilor Novgorodului şi pomorienilor slavi din răsărit au fost descoperite şi colonizate cele mai îndepărtate ţinuturi nord-estice ale Europei, deci ale ţărmurilor Mării Albe şi Oceanului Îngheţat de Nord, afluenţilor Peciorei şi regiunii Uralilor de Nord (Kamen).

Începînd din secolul al XII-lea, pomorienii plecau în fiecare an în insulele Spitzberg, descoperite de ei, pentru a vîna animale de mare şi vulpi polare. Spre sfîrşitul secolului al XV-lea, vînători marinari necunoscuţi au descoperit peninsula Kanin şi insulele Vaigaci, Kolguev şi Novaia Zemlea, ajungînd pînă la Marea Kara. Spre sfîrşitul secolului următor, ruşii navigau de-a lungul coastelor Siberiei pînă la fluviul Enisei, iar în secolul al XVII-lea au pătruns pe marele fluviu Lena din Siberia de est, ajungînd şi pe coastele Siberiei de est.

Pomorienii construiau bărci uşoare, rapide, manevrabile, de 16—18 m lungime, 5—6 m lăţime şi cu un pescaj de aproximativ 1,5 m. Ele erau mai bune pentru navigaţia costieră în Marea Peciorei şi Kara decît navele masive engleze şi olandeze, cu trei catarge şi pescaj mare, care, începînd din secolul al XVI-lea, ajungeau pînă la Arhanghelsk şi în radele din peninsula Kola. Pomorienii fixau elementele osaturii bărcilor lor cu cuie de lemn; filele bordajului erau prinse de coaste cu rădăcini de ienupăr sau cu fîşii înguste de piele, iar pentru etanşare foloseau muşchi sau cînepă îmbibate cu smoală. În 1940 s-au găsit pe insula Fadeev resturi de bordaj de la o navă datînd, probabil, din secolul al XVII-lea, la care filele bordajului erau prinse şi etanşate tocmai în modul acesta.

La fel ca şi ceaicele, bărcile pomorienilor ruşi aveau prova şi pupa mult ridicate, dar catargul lor cu vela pătrată era mult mai înalt, iar cîrma era atîrnată la pupa în planul diametral al navei. Cu toate calităţile lor, aceste bărci pe vînt nefavorabil erau propulsate numai cu ajutorul ramelor, deoarece velatura lor primitivă nu permitea navigaţia împotriva vîntului.

Astfel, Petru cel Mare, organizînd flota sa, avea posibilitatea să recruteze marinari dintre cadrele cu experienţă şi obişnuite cu marea, aleşi dintre pescarii şi vînătorii din nord. Din documentele rămase rezultă că el s-a folosit din plin de aceste posibilităţi. Astfel, de exemplu, contingentul pentru

marină din anul 1714 cuprindea 500 de oameni din Arhanghelsk şi alte oraşe nordice; contingentul din 1717 cuprindea 1 000 de oameni din oraşele siberiene Tobolsk, Tiumen, Tara şi Surgut. Pe timpul domniei lui Petru cel Mare, construcţiile de nave comerciale şi de baleniere se dezvoltau în continuare în nord, iar printre constructori s-au evidenţiat fraţii Osip şi Fedor Bajenin. Ţarul, avînd în vedere meritele lor, a numit pe unul dintre ei primarul oraşului, iar pe celălalt guvernatorul provinciei.

După moartea lui Petru I (1725), pe tronul Rusiei au urmat oameni incapabili, care nu au putut continua marea sa operă.

În acea perioadă flota rusă era considerată o povară de prisos pentru stat şi a fost lăsată să decadă aproape complet. Dar după această epocă puţin glorioasă din trecutul Rusiei, în jumătatea a doua a secolului al XVIII-lea, flota rusă renăscută obţine victorii mari asupra Turciei şi Suediei. Datorită acestor succese s-a stabilit definitiv dreptul statului rus la Marea Neagră şi la Marea Baltică.

CAPITOLUL AL XI-LEA

Epoca navelor mari cu vele

După această digresiune baltică, revenim la tema de bază. Intrăm în epoca triseculară a domniei absolute a navelor cu vele pe mările şi oceanele globului. Despre evoluţia mîndrelor nave de linie şi a harnicelor nave comerciale ale principalelor state maritime se dispune de date mai multe şi mai precise decît despre trierele ateniene, navele evului mediu sau chiar caravelele. Materialul ilustrat bogat, multe texte originale, literatura de specialitate amplă şi modelele bine executate din muzee ne pun la dispoziţie un material bogat asupra evoluţiei corpului navei, velaturii şi proprietăţile nautice ale navelor cu vele din secolele al XVII-lea, al XVIII-lea şi al XIX-lea.

De la primele nave cu trei punţi pînă la ultimul din vestitele clipere de ceai, totul este clar şi bine documentat. Această regulă are şi ea excepţiile ei. Printre acestea se numără lipsa de date mai precise despre navele care navigau în secolul al XVII-lea sub pavilion polonez.

Totuşi, în evoluţia construcţiilor navale acestea sînt vremuri interesante şi bogate în evenimente din punct de vedere tehnic. În această epocă a luat fiinţă *teoria navei,* adică ştiinţa care se ocupă cu proprietăţile ei nautice, cum sînt: flotabilitatea, stabilitatea, bandarea, rezistenţa şi manevrabilitatea. În decursul lucrării s-a făcut deja cunoştinţă cu unele dintre aceste noţiuni[1].

[1] Dintre calităţile nautice ale unei nave cu care se ocupă teoria navei mai face parte şi capacitatea de a nu se scufunda, dar această noţiune a apărut numai în jumătatea a doua a secolului al XIX-lea.

Cu toate că pare neverosimil, pînă la jumătatea secolului al XVII-lea, constructorii navali, cu toată străduinţa lor de a avea nave cu cele mai bune calităţi nautice, nu luau de loc în considerare principiul lui Arhimede, care arată că greutatea unui corp plutitor este egală cu greutatea lichidului de apă dezlocuit de el, iar volumul lichidului deplasat (deplasamentul) este egal cu partea corpului plutitor scufundată în lichid. Aplicarea acestui principiu ar fi arătat constructorilor şi marinarilor că greutatea totală a unei nave este egală cu deplasamentul, adică cu greutatea apei dezlocuite de către „opera vie" a corpului navei. Principiul lui Arhimede, enunţat sub forma generală, arată că presiunea exercitată asupra unui corp scufundat într-un lichid este egală cu volumul părţii imerse înmulţită cu greutatea specifică a lichidului. Greutatea specifică a apei fiind egală cu unitatea, greutatea volumului de apă dezlocuită, exprimată în unităţi de greutate, se numeşte în limbaj curent *deplasament.*

Firește, orice ambarcaţiune este supusă totdeauna acestui principiu şi, la fel ca înaintea lui Arhimede, el era valabil chiar dacă nu fusese încă descoperit. De asemenea şi mai tîrziu el era valabil, deşi nu era cunoscut de constructorii navali. Tot aşa şi cu merele care cădeau jos cu aceeaşi acceleraţie, indiferent de faptul dacă legea gravitaţiei universale fusese sau nu descoperită de Newton.

Totuşi, necunoaşterea principiului lui Arhimede influenţa defavorabil asupra dezvoltării construcţiilor navale. Nu se puteau găsi soluţiile teoretice pentru problemele referitoare la flotabilitatea navei. Asupra oricărui corp plutitor lucrează, după cum se ştie, două forţe: greutatea întregului corp plutitor şi presiunea lichidului asupra părţii lui imerse. Aceste forţe sînt egale ca mărime, dar de sensuri contrare. Greutatea tinde să afunde corpul plutitor, iar presiunea lichidului care i se opune ridică corpul în sus şi tinde să-l scoată la suprafaţă. După cum se arată în fig. 118, asupra unei nave lucrează permanent două forţe: greutatea *p,* îndreptată vertical în jos, şi presiunea *d,* care lucrează vertical în sus. Ambele forţe se echilibrează, de aceea nava pluteşte (nava se consideră în stare de repaus şi nu se ţine seama de mişcările ei). Centrul de greutate *G* al navei este un punct teoretic în care se aplică rezultanta forţelor gravitaţionale *p,* iar centrul de presiune de jos în sus *C* (centru de carenă) este un punct teoretic în care se aplică rezultanta for-

ţelor de presiune de jos în sus *d*. Din hidrostatică se ştie că acest punct se află în mijlocul părţii imerse a corpului navei. Este natural ca volumul acestei părţi imerse să indice flotabilitatea navei; dacă încărcătura depăşeşte limitele admise, imersiunea creşte şi nava se scufundă.

Prin urmare, pentru ca o navă să plutească şi să-şi păstreze poziţia de echilibru, greutatea apei dezlocuite de ea trebuie să fie egală cu greutatea întregii nave, iar centrul ei de greutate şi centrul de carenă trebuie să se găsească pe aceeaşi verticală.

Din cauza necunoaşterii acestor reguli, pînă la jumătatea secolului al XVII-lea, linia pînă la care se afundă corpul unei nave (linia de apă de construcţie) nu era stabilită pe baza unui desen teoretic, ci numai după lansarea navei la apă.

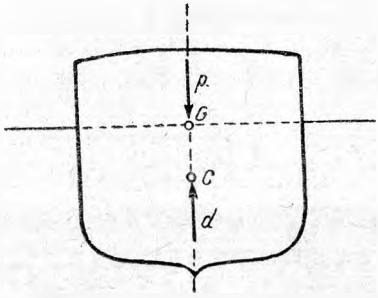


Fig. 118. — Forţele care lucrează asupra unei nave în poziţia de echilibru:
p — rezultanta forţelor gravitaţionale; *d* — rezultanta forţelor de presiune de jos în sus; *G* — centrul de greutate; *C* — centrul de carenă

Francezii au fost aceia care au făcut primele încercări pentru rezolvarea, pe baze ştiinţifice, a acestei probleme. Colbert, controlorul general al finanţelor pe vremea lui Ludovic al XIV-lea şi organizatorul economiei Franţei, se interesa foarte mult de construcţiile navale. El a întemeiat şcoli pentru constructori în cîteva porturi ale Franţei. În anul 1663 el a fondat Academia de Ştiinţe Matematice-naturale, în care atrăsese o serie de matematicieni eminenţi. Mulţumită lor, arhitectura navală a început să se transforme într-o disciplină ştiinţifică.

Lucrarea „Manevra navei" a inginerului Bernard Renau din marina franceză, publicată în anul 1689, era prima încercare de calcul teoretic a derivei unei nave cu vele şi a rezistenţei sale opuse vîntului. Această lucrare de pionierat a stîrnit o discuţie aprinsă şi numeroase polemici. La acestea au participat învăţaţii de talia fizicianului, astronomului şi matematicianului olandez Christian Huygens, precum şi matematicienii elveţieni, fraţii Jacques şi Jean Bernoulli.

Totuşi, chiar către sfîrşitul secolului al XVII-lea, constructorii aveau mai multă încredere în experienţa lor decît în calculele matematice. Elementele atît de importante ale osaturii corpului, cum erau etrava şi etamboul, fixate acum de chilă cu ajutorul unor legături solide numite carlinge laterale, erau proiectate cîteodată după ochi. La un astfel de sistem de construcţie, două nave construite după acelaşi model aveau volume diferite, ca şi secţiunile navei finite, din care cauză pe mare prezentau caracteristici diferite.

Prima lucrare teoretică în care a fost introdusă noţiunea de *metacentru*, deosebit de importantă pentru stabilitatea navei, a apărut în anul 1746. Metacentrul este punctul în care direcţia presiunii apei, aplicate în centrul de carenă, se întretaie cu planul diametral al navei cînd aceasta dă banda la ruliu.

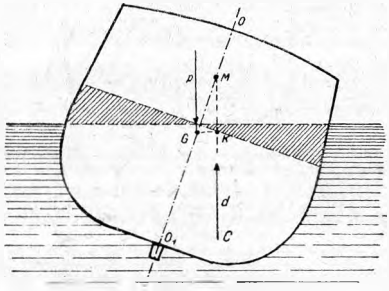


Fig. 119. — Metacentru:
O — O1 — planul diametral; *p* — rezultanta forţelor gravitaţionale; *d* — rezultanta forţelor de presiune de jos în sus; *G* — centrul de greutate; *C* — centrul de carenă; *G—K* — braţul cuplului de forţe *p* şi *d*

Trebuie menţionat faptul că la o bandă transversală (datorită ruliului), produsă de obicei de vînt sau de un val, valoarea rezultantei forţelor gravitaţionale nu suferă nici o schimbare, deoarece greutatea navei rămîne neschimbată. De asemenea presiunea apei rămîne aceeaşi, deoarece nu se schimbă volumul părţii imerse a navei. Aceasta se vede din fig. 119, în care cele două triunghiuri haşurate, care prezintă partea ieşită din apă şi afundată a unei nave bandate (înclinate), sînt egale. În schimb, ambele forţe păstrînd acelaşi sens nu se mai află pe verticala pe care se aflau în poziţia de echilibru. Din cauza deplasării centrului de presiune a apei, în corpul navei apare un cuplu de *forţe*. După cum se ştie, acesta este format din două forţe paralele care lucrează asupra unui corp în sensuri opuse şi care-i imprimă sau tind să-i imprime o mişcare de rotaţie.

Cuplul care lucrează asupra unei nave bandate poate tinde la îndreptarea ei sau la o bandare şi mai puternică şi chiar la

răsturnarea acesteia. Totul depinde de poziția metacentrului în raport cu centrul de greutate. După cum se vede din fig. 120, în care se arată cele trei poziții posibile ale metacentrului *(M)*, dacă el se află *deasupra* centrului de greutate al navei, aceasta își restabilește poziția de echilibru, adică nava este stabilă. Dacă metacentrul se află mai *jos* decît centrul de greutate, bandarea se mărește și, în cele din urmă, nava se răstoarnă. În sfîrșit, în cazul particular în care cuplul de forțe nu există, deoarece presiunea de jos în sus și greutatea sînt situate pe aceeași verticală, poziția navei va fi indiferentă, ea rămînînd canarisită în bordul respectiv.

Distanța dintre metacentru și centrul de greutate *(G)* se numește înălțime metacentrică. Dacă ea este prea mare, nava rulează repede și prea violent, iar pasagerii nu rămîn cu amintiri plăcute dintr-o călătorie cu o asemenea navă. La o înălțime metacentrică prea mică, ruliul este încet și lent, iar nava revine încet la poziția de echilibru. De aceea înălțimea metacentrică se alege cu grijă pentru diferite tipuri de nave. La navele moderne de pasageri ea variază de obicei între 0,5 și 0,8 m. Firește, înălțimea metacentrică depinde de greutatea și de așezarea încărcăturii, deoarece de acești doi factori depinde poziția centrului de greutate al navei. Navele de război au înălțimea metacentrică mai mare decît navele de pasageri sau comerciale, deoarece trebuie să aibă o stabilitate cît mai mare în timpul luptei.

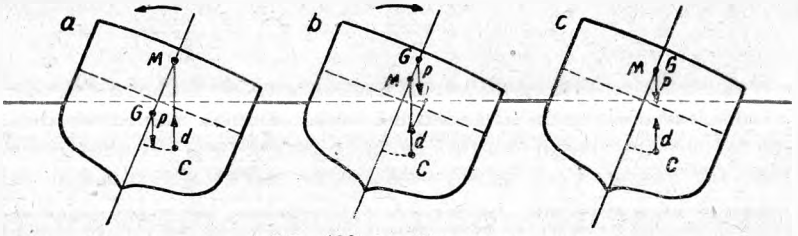


Fig. 120 — Metacentru:
a — deasupra centrului de greutate al navei — nava este stabilă; *b* — sub centrul de greutate al navei — nava este nestabilă; *c* — forțele *p* și *d* lucrează de-a lungul aceleiași drepte — nava se află într-o poziție indiferentă.

Autorul lucrării menționate, denumită „Tratatul asupra navei, construcția și mișcările acesteia", era matematicianul și fizicianul francez Pierre Bougeur. El a analizat amănunțit problema stabilității navei și a arătat, în afară de aceasta, modul de calcul al deplasamentului.

În anul 1749 a apărut „Scientia navalis" („Ştiinţa nautică") a elveţianului Leonard Euler. El nu a cercetat numai problema stabilităţii ca atare, ci şi influenţa poziţiei centrului de greutate al navei asupra comportării ei în mare, deci stabilitatea ei la ruliu puternic. El a arătat că aşezarea centrului de greutate prea jos produce un balans scurt şi violent, ceea ce, la rîndul său, expune osatura navei şi arborada ei la eforturi excesive.

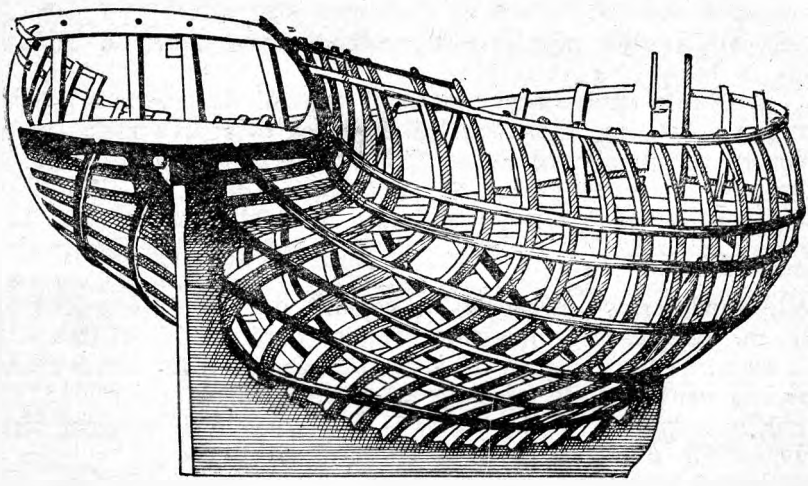


Fig. 121 — Osatura unui corp de navă de mare („Architectura navalis mercatoria" a amiralului Frideric Chapman, anul 1768)

Euler, care era membru al Academiei de Ştiinţe din Berlin, apoi al celei din Petersburg, este socotit, pe bună dreptate, părintele teoriei navei. Dacă însă s-ar urmări mai îndeaproape întreaga operă lăsată de acest matematician mare şi universal, s-ar vedea că marea lui contribuţie în acest domeniu este foarte redusă faţă de valoroasele descoperiri cu care el a îmbogăţit analiza matematică, mecanica teoretică şi astronomia, fără să se mai menţioneze lucrările lui din domeniul chimiei şi fizicii.

În teoria navei, lui Euler îi datorăm în primul rînd, afirmaţia că mişcările navei sînt cele mai favorabile atunci cînd centrul ei de greutate se află în apropierea planului liniei de plutire de construcţie (punînd premisa că stabilitatea ei este în acest caz suficientă). Afirmaţia lui Euler că două linii de

plutire de deplasament constant (adică linii de plutire care determină volume egale de lichid și corespund părții imerse a corpului supus ruliului) se intersectează după o dreaptă care unește centrele de greutate ale celor două linii de plutire stă și în zilele noastre la baza stabilității inițiale (la ruliu mic). O contribuție importantă în ce privește teoria navei o are și prietenul lui Euler, tot un elvețian și de asemenea membru al Academiei de Științe din Petersburg, Daniel Bernoulli, iar în domeniul arhitecturii navale suedezul Frideric Enric Chapman, autorul cărții tipărite în 1768 la Stockholm, cu titlul „Architectura navalis mercatoria" („Arhitectura navelor comerciale").

Cu toate progresele importante realizate în teoria navei, problema rezistenței corpului și calculul stabilității au fost soluționate practic abia spre sfîrșitul secolului al XVIII-lea. Un merit mare în acest domeniu îi revine fizicianului și matematicianului englez George Atwood. În „Discuția asupra stabilității navelor" (1798), el a dedus o formulă valabilă pînă în zilele noastre, care determină brațul momentului de stabilitate.

Înainte de a analiza influența pe care a avut-o noua ramură a științei — teoria navei — asupra construcției și formei corpului navei, să revenim la evoluția navelor din secolele al XVII-lea și al XVIII-lea.

Continuarea dezvoltării navelor de linie cu vele. Fregata

Cu toate că nu încape nici o îndoială că există o continuitate evolutivă între nava antică, galionul și nava de război cu vele din secolul al XVII-lea, ca prototipuri ale navelor cu vele din această perioadă se consideră cîteva nave construite în Anglia și Franța în prima jumătate a secolului al XVII-lea. Dintre acestea face parte, în primul rînd, „Sovereign of the Seas" (Suveranul mărilor), prima navă cu trei punți, construită în Anglia de către Phineas Pett și lansată la Woolwich, în timpul domniei lui Carol I (1625—1648). Lemnul de construcție pentru această navă (fig. 122) a fost adus din Anglia de nord, iar piesele osaturii au fost tăiate dintr-un trunchi de stejar care avea la bază un diametru mai mare de 3 m. Pentru chilă s-a ales un trunchi care de la locul de doborîre pînă la malul primului rîu navigabil a fost tras de 14 perechi de boi. Lungimea chilei era de aproximativ 39 m, lungimea maximă a corpului de 70,2 m,

lățimea maximă de 14,6 m. Înălțimea pupei de la chilă pînă la vîrful felinarului de la pupa era de 23 m. În cel mai mare felinar de la pupa puteau intra 10 persoane.

Inițial, el a fost armat cu 106 tunuri de diferite calibre, la patru niveluri (mai precis pe trei punți acoperite și pe castelele

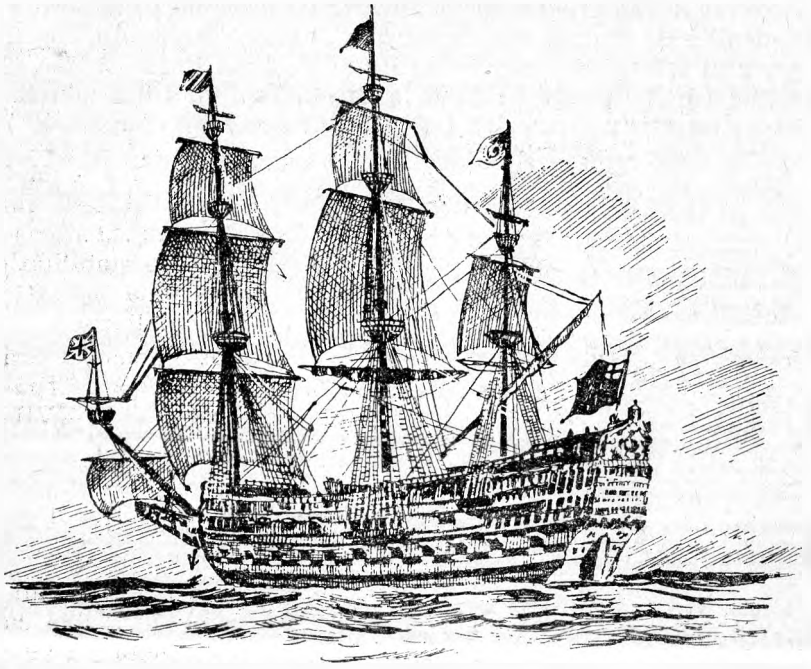


Fig. 122 — „The Sovereign of the Seas" (Suveranul mărilor), prima navă cu trei punți

din prova și pupa), din care 30 se aflau la nivelul de jos, 30 la cel mijlociu, iar 26 la cel de sus. Cîte zece tunuri cu sectoare de tragere înainte sau înapoi erau așezate pe castele. Această încărcare împreună cu castelele reduceau stabilitatea navei la limite periculoase. De aceea sabordurile cele mai de jos au fost bătute cu scînduri și etanșate. Însă soluția cea mai bună a fost tăierea primei punți, a celei de sus. Nava a devenit astfel mai ușoară și totodată a fost înlăturat pericolul de pătrundere a apei prin sabordurile de jos.

Astfel „Sovereign of the Seas", în calitate de navă cu trei punți, era una dintre ideile nereușite, cu toate că la baza proiectului lui Pett au stat cele mai bune modele italiene. Abia după transformarea ei în navă cu două punți a fost încorporată în flota de război engleză. Arborada sa consta din trei catarge verticale cu arbori gabieri și dintr-un bompres lung; velatura era formată din vele așezate în *trei etaje*, deci *vele inferioare:* trinca și vela mare; *gabieri:* gabierul mic și gabierul mare, precum și *vele superioare:* zburătorul mic și zburătorul mare. Arborele artimon avea ca velă principală așa-numitul gabier artimon și o vergă oblică cu o velă triunghiulară, iar bompresul avea o vergă cu o velă pătrată, iar la vîrf se afla săgeata aproape verticală cu o vergă și o velă mică. Pe vremea republicii lui Cromwell (1648—1658) și, mai tîrziu, pe timpul domniei lui Carol al II-lea, „Sovereign of the Seas" a luat parte la războaiele împotriva Olandei și Franței. După 56 de ani de serviciu a avut același sfîrșit ca și galionul „Great Harry", adică a ars în timpul reparațiilor generale la Chatham la malul rîului Medway.

Aproape în același timp a fost terminată în Franța construcția navei de linie „La Couronne", care depășea în dimensiuni navele obișnuite franceze cumpărate sau construite tot în Olanda. Acest uriaș deplasa 2 460 t, avea peste 50 m lungime, aproape 15 m lățime și un pescaj de 5,4 m. Arborada și velatura erau analoge cu cele de pe „Sovereign of the Seas". În afară de artileria din borduri, „La Couronne" mai avea pe puntea superioară mortiere care aruncau proiectile de piatră, muschete pentru apărare în caz de abordaj și arbalete pentru incendierea velelor navelor inamice. Era prevăzută cu 8 ancore, dintre care cea mai grea cîntărea 3 500 kg (la „Sovereign of the Seas" cea mai grea dintre cele 7 ancore, cîntărea 2 200 kg). Echipajul de pe „La Couronne" era format din 677 de oameni.

Ambele prototipuri de nave de linie aveau sabordurile așezate relativ departe unul de altul (aproximativ 3,6 m), ceea ce reducea puterea de foc din borduri. Apropierea sabordurilor a permis mărirea numărului de tunuri. Pe cele mai mari nave cu vele de mai tîrziu se puneau cîte 110—120 de tunuri, lungimea corpului navei crescînd numai cu puțin. De la sfîrșitul secolului al XVII-lea pînă la jumătatea secolului al XIX-lea, lungimea navelor cu vele mari de linie, a crescut de la 53 la 64 m, iar lățimea lor de la 14,2 m la 17,4 m.

Această creştere neînsemnată a dimensiunilor navei era însoţită de numeroase schimbări esenţiale în forma corpului şi a arboradei, precum şi de alte modificări care urmăreau să-i îmbunătăţească capacitatea nautică şi să-i mărească viteza. Pe

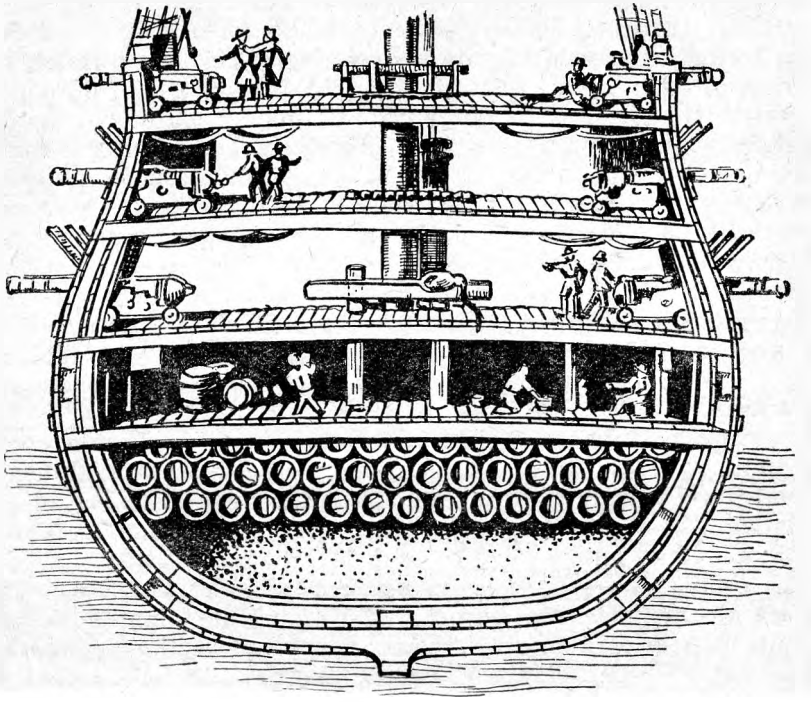


Fig. 123 — Secţiune transversală printr-o navă de război cu vele din secolul al XVII-lea (după Vocino)

cînd în secolul al XVII-lea se mai întîlneau nave cu pupa înaltă, iar prova foarte joasă (fig. 124), cu timpul aceste două extremităţi a căpătat o tendinţă de egalizare, ca în cele din urmă, în secolul al XIX-lea, să ajungă la acelaşi nivel. Fără să se schimbe, în principiu, sistemul de construcţie a corpului, se dă o atenţie din ce în ce mai mare selecţionării, pregătirii şi conservării materialului de construcţie. Însă progrese reale în acest domeniu au fost obţinute numai în secolul al XVIII-lea. Pînă atunci, înainte de îndoire, partea interioară a bordajului era încălzită adesea la un foc de butuci, iar partea exterioară a

pereților era udată în același timp cu apă. Acest procedeu nu putea să nu influențeze negativ trăinicia și etanșeitatea bordajului. În primul sfert al secolului al XVIII-lea, scîndurile îndoite în mod corespunzător erau puse în nisip fierbinte, ca

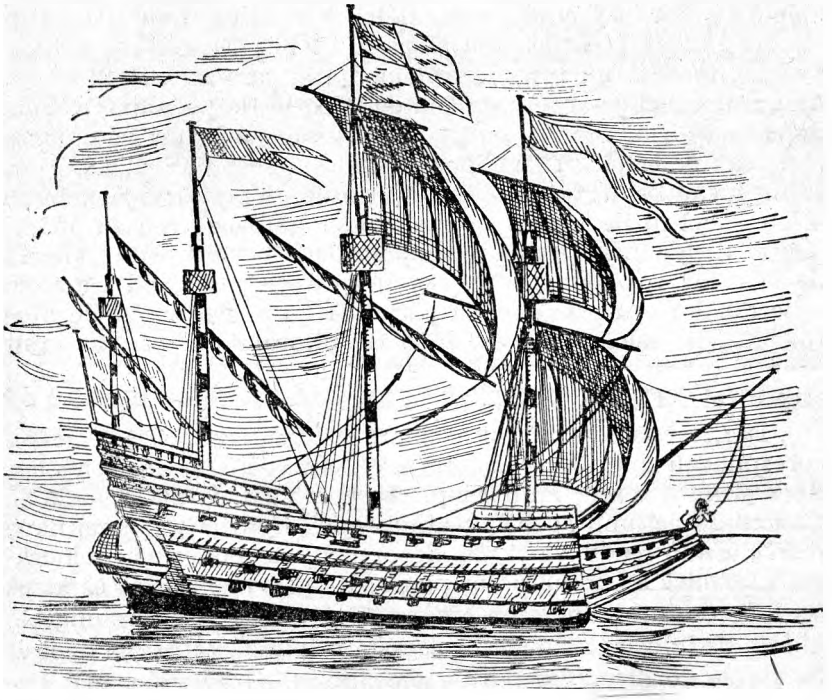


Fig. 124 — Navă de război cu vele din secolul al XVII-lea. Pupa este încă cu mult mai înaltă decît prova (după Vocino)

prin îndepărtarea umidității să capete o deformare constantă. În anul 1736, în Anglia, curbarea scîndurilor se făcea într-o cameră cu aburi. Pentru prevenirea putrezirii fundului navei din cauza apei de santină, dr. S. Hales a proiectat, 17 ani mai tîrziu, o instalație de ventilație, cu ajutorul căreia se introducea aer proaspăt în interiorul navei în locul celui încărcat cu bioxid de carbon. Motorul acestei pompe de schimbare a aerului era vîntul. Cu timpul s-a constatat că aerisirea este foarte folositoare pentru navele de lemn și prelungește durata lor de utilizare.

Un factor foarte important de conservare a bordajului era călăfătuirea. La începutul secolului al XVII-lea, bordajul era acoperit cu un amestec transparent de rășină sau uns cu smoală. Mai tîrziu se foloseau culori vii, iar comandantul navei avea oarecum libertatea de a le alege. Sculpturile erau piturate de obicei cu aur, iar cînd numărul lor s-a redus, fondul de sub ele era piturat în negru sau albastru închis. Navele-comandant aveau cîteodată un brîu de ornamentații, care se întindea de-a lungul bordurilor și se asemăna cu decorul de pe pupa. Navele de război din epoca revoluției franceze aveau brîuri de culoare roșie sau galbenă. În Anglia, la începutul secolului al XIX-lea, se întîlneau brîuri longitudinale piturate cu ocru[1], între care se aflau sabordurile. Între aceste brîuri galbene treceau brîuri negre, astfel încît pitura neagră încăleca puțin pitura galbenă de sus, iar cea galbenă pe cea neagră de jos. Cînd capacele sabordurilor erau închise, se părea că nava are bordurile ajurate sau în eșichier. Acest mod de piturare s-a păstrat mult timp și a fost aplicat și pe primele nave din oțel cu vele din secolul al XIX-lea.

Dar, la navele de lemn chiar, sistemul de construcție nu corespundea unei bune conservări. Construcția se făcea în aer liber și dura foarte mult timp, ceea ce făcea ca materialele să fie expuse acțiunii agenților atmosferici. Construcția unei nave mari dura în medie cinci ani, deoarece nu se cunoștea prelucrarea mecanică a lemnului, iar pe de altă parte se credea că, dacă se lasă osatura din lemn un an fără bordaj, se prelungește durata de folosire a navei. În această privință, Veneția a depășit cu secole construcțiile navale ale altor țări: galerele, mai tîrziu galeasele și carracele erau construite în încăperi acoperite, denumite arsenale. În Europa de nord-vest, arsenalele au început să fie construite numai către sfîrșitul secolului al XVIII-lea.

Eforturile de uscare a lemnului nu erau dictate numai de considerente de trăinicie a navei, ci și de faptul că se credea că așchiile de lemn uscat sînt mai puțin dăunătoare în cursul luptei decît așchiile de lemn umed. S-au luat măsuri și pentru conservarea părții imerse a corpului navei. Inițial, el era protejat de scoica *teredo* (care găurea lemnul) prin acoperirea cu un strat subțire de scînduri de protecție, care după ce erau

[1] Ocru este un colorant galben natural, compus din oxizii hidratați de fier și mangan, amestecați cu argilă și nisip.

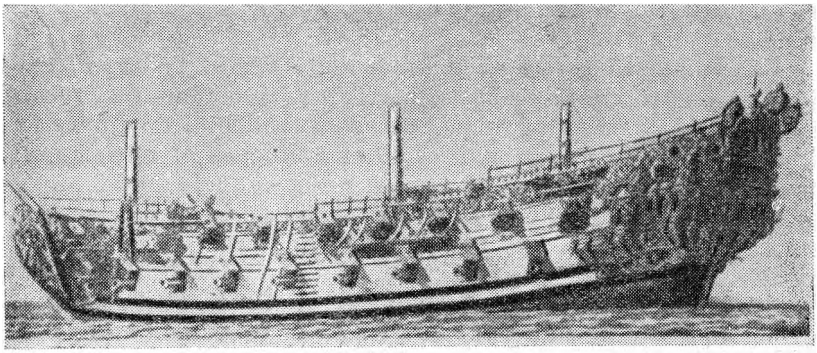


Fig. 125 — Corpul navei de linie „The Royal Prince", prima operă a maestrului naval Phineas Pett. Trebuie menționate sculpturile costisitoare de la prova și de la pupa (după Charnock)

atacate de dăunători puteau fi îndepărtate cu ușurință. Deoarece acest mijloc s-a dovedit insuficient, începînd din 1670 fundul a fost *„dublat"* cu tablă de plumb, folosindu-se cuie de cupru. Ulterior s-a folosit tablă subțire de cupru, care ferea mai bine lemnul de teredo și de așa-zisa „barbă" de alge și de scoici. În marina engleză, acest mijloc de protecție s-a introdus în jumătatea a doua a secolului al XVIII-lea; francezii s-au ocupat de această problemă puțin mai tîrziu. Mai înainte însă englezul Lee a aplicat împotriva scoicii teredo un amestec de smoală, gudron și fosfor, dar el nu proteja nava contra formării „bărbii". În schimb s-a constatat că tabla de cupru ataca capetele cuielor de oțel ale bordajului, care se deteriorau complet în cîțiva ani. Din această cauză, ele au trebuit să fie înlocuite cu cuie de cupru. Adevărata cauză a distrugerii în apa de mare a oțelului de către cupru (fenomenul coroziunii electrolitice) a fost descoperit de Humprey Davis în 1823.

Ridicarea treptată a provei se făcea în detrimentul castelelor grele de la prova, în schimb se ridicau bordurile. Etrava, ca bază a bompresului, a devenit o parte deosebit de importantă a corpului, iar vechiul castel s-a transformat într-o *teugă*. Aici se află postul (cazarmă) echipajului (loc pentru somn și odihnă), un tanc pentru apă dulce și utilajul pentru producerea focului, păzit cu deosebită grijă de un factionar special. La

el veneau după foc ajutoarele bucătarului şi fumătorii de pipe.

Cu toate că prova avea importanţă destul de mare, ea a rămas mai modestă decît pupa. Totuşi, începînd din secolul al XVII-lea, extremitatea provei era împodobită cu un galion, care reprezenta fie animale simbolizînd curajul şi forţa, fie busturile persoanelor de la care s-a dat numele navei. Unele sculpturi erau totuşi atît de urîte, încît unul dintre cercetătorii francezi le-a denumit „avortonul leului conservat în spirt".

Pupa navei a suferit transformări mai mari decît prova. A urmat procesul invers primului, adică pupa dreptunghiulară a revenit la forma rotunjită, cu care ocazie cea mai mare modificare a suferit-o, în primul rînd, partea superioară a pupei. Această evoluţie se observă pe rînd în Anglia, Franţa şi Ţările Scandinave. Ea avea ca scop îmbunătăţirea calităţilor navei, deoarece rotunjirea pupei reducea formarea vîrtejurilor şi rezistenţa apei, care acţionau asupra navei. Totuşi, pupa complet rotundă a apărut abia la începutul secolului al XIX-lea, pentru a permite o aranjare mai bună a bateriilor care puteau trage asupra unui inamic ce urmărea nava. În anul 1817 Amiralitatea engleză a reglementat această problemă printr-un decret.

Francezii, care în tot cursul secolului al XVIII-lea construiau — după cum se va vedea — nave mai bune decît englezii, manifestau în această problemă un conservatorism de neînţeles. Cînd, în cele din urmă, au început şi ei să construiască nave cu pupa rotundă, au apărut maşinile cu aburi. În schimb, aversiunea constructorilor francezi pentru navele cu trei punţi, lipsite de stabilitate, era bine motivată. În această privinţă, „Royal Louis" era una dintre puţinele excepţii. Construcţia acestei nave s-a început în 1692, la Toulon, şi a fost executată după planurile lui François Coulomb. „Royal Louis" avea însă pupa cu două punţi mai înaltă decît prova, în schimb extremitatea provei nu era prea lungă. Tunurile erau dispuse în trei baterii acoperite pe punţile de la prova şi de la pupa. Cuplurile (coastele) se îngustau în partea superioară, caracteristică construcţiilor franceze şi italiene.

„Royal Louis" era în acelaşi timp o navă cu un lux neobişnuit în ce priveşte ornamentarea pupei. Totuşi, această ornamentare nu era pe placul comandanţilor. Decorurile bogat aurite

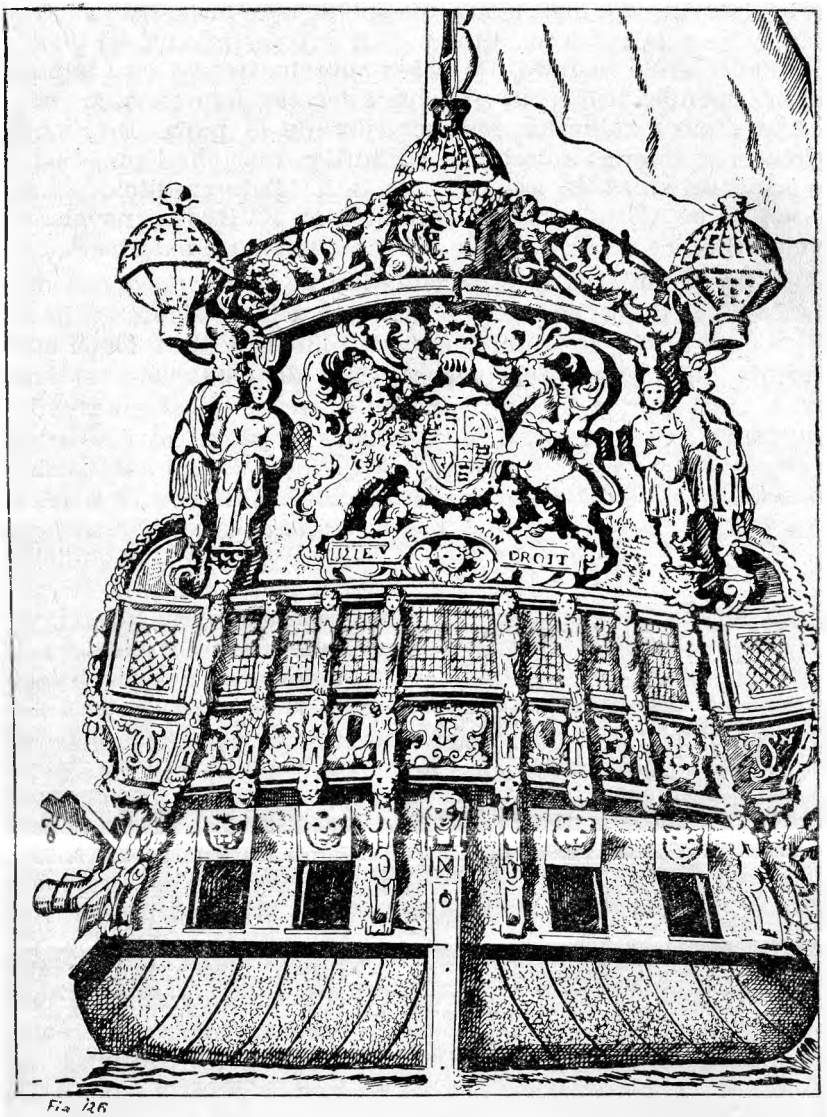


Fig. 126

Fig. 126 — Pupa unei nave cu vele franceză din secolul al XVII-lea, supraîncărcată cu sculpturi (după Vocino)

și sculpturile care îngreuiau pupa stinghereau manevrarea navei, iar în timpul luptei constituiau o țintă ușor inflamabilă pentru incendiatoarele inamice. De aceea supraîncărcarea cu sculpturi și ornamentări a început să dispară treptat, împreună cu reducerea dimensiunilor suprastructurilor de la pupa. În Franța, Colbert a interzis folosirea sculpturilor mari în lemn, iar în marina britanică de asemenea au fost tăiate creditele pentru acest scop. Către sfîrșitul secolului al XVIII-lea, navele cu vele britanice erau lipsite de orice ornamentare exterioară.

Dar renunțarea la ornamentațiile de prisos nu a fost dictată numai de capacitatea de manevră sau de siguranța navei în timpul luptei, ci și din cauza costului lor ridicat. După cum rezultă din documentele vechi, costul de construcție al unei nave mari de război, împreună cu armamentul și greementul respectiv, era în Anglia, la jumătatea secolului al XVIII-lea, cel puțin de două ori mai mare decît pe timpul lui Iacob I (secolul al XV-lea). Se întîmpla ca cheltuielile pentru o reparație generală a unei nave să depășească cheltuielile de construcție, iar aceste reparații erau destul de dese, deoarece coastele de lemn și scîndurile bordajului se stricau repede. Nu este de mirare că, în astfel de condiții, era necesar să se renunțe la ornamentări costisitoare și în același timp împovărătoare.

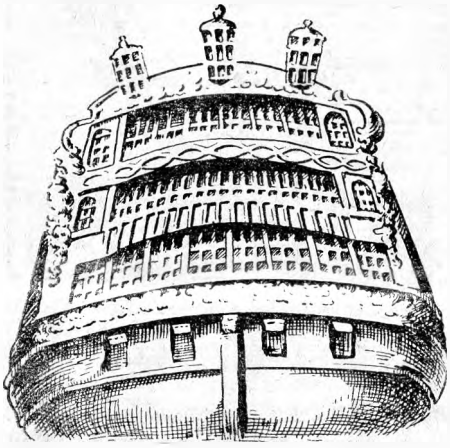


Fig. 127 — Pupa cu geamuri a unei nave cu vele mari din Franța, de la sfîrșitul secolului al XVIII-lea

Sculpturile, ornamentele și picturile au fost înlocuite cu galerii și diferite deschideri. Galeriile aveau forma de balcoane semicirculare, așezate unele deasupra altora. Fiecărei punți îi corespundea un balcon. Acestea erau întărite cu o serie de cariatide (suporturi). Spațiile goale, dreptunghiulare, dintre cariatide erau acoperite cu ferestre cu cercevele și geamuri. Navele prevăzute la pupa cu geamuri (fig. 127) se asemănau cu

o vilă de munte şi, firește, nu puteau dăinui multă vreme. Totuşi, galeriile care se extindeau în bordurile navei s-au menţinut în dimensiuni reduse pînă la apariţia pupei rotunde.

Observînd bordurile unei nave de război cu vele către sfîrşitul secolului al XVII-lea, se constată reducerea diferenţelor de nivel dintre pupa şi prova (reducerea aşa-numitei declivităţi longitudinale). Înainte, diferenţa de nivel dintre pupa şi mijlocul navei era atît de mare, încît aşezarea potrivită a tunurilor la pupa necesita o deplasare în sus a sabordurilor. În caz contrar, nava, care se îngusta aici, nu avea destul loc pentru ele. În secolul al XVIII-lea se constată o tendinţă accentuată pentru aducerea la acelaşi nivel a ambelor extremităţi ale navei, folosindu-se liniile drepte orizontale.

În această perioadă, pe puntea superioară a apărut o deschidere mare dreptunghiulară, denumită bocaport, care servea pentru introducerea sub punte a bărcilor, vergelor de rezervă etc. La începutul secolului al XIX-lea, această deschidere nu se mai folosea, iar puntea şi-a recăpătat continuitatea. Bărcile erau puse pe puntea denumită *spardec,* aşezate pe nişte *cavalaţi,* care aveau forma fundului lor.

Pînă la apariţia cliperelor, navele mari de război cu vele aveau arborada formată din trei catarge, ca şi navele mari comerciale. Gabiile, la început rotunde, s-au transformat în platforme rotunjite spre prova şi drepte spre pupa (cu lungimea de aproximativ 5 m), fiind perpendiculare pe planul diametral al navei.

La „Sovereign of the Seas" am făcut cunoştinţă cu vele aşezate în trei etaje, velatură rămasă tipică pînă la sfîrşitul secolului al XVIII-lea. În 1770 au apărut primele vele denumite *„rîndunici",* constituind al patrulea etaj de vele. Ridicarea lor necesita înălţarea catargelor prin adăugarea a încă unei părţi, denumite *arboret.* Din ce în ce mai des se foloseau aripile (bonetele), menţionate mai înainte; către sfîrşitul secolului al XVII-lea ele se foloseau şi la gabieri.

Forma velelor pătrate nu a suferit modificări mai mari. Ele şi-au pierdut numai caracterul trapezoidal, apropiindu-se de forma dreptunghiulară.

Pe lîngă vele aproape dreptunghiulare învergate pe vergi, în jurul anului 1720 au apărut temporar *velele strai* trapezoidale, nişte bucăţi mari de pînză ale căror margini întărite cu o

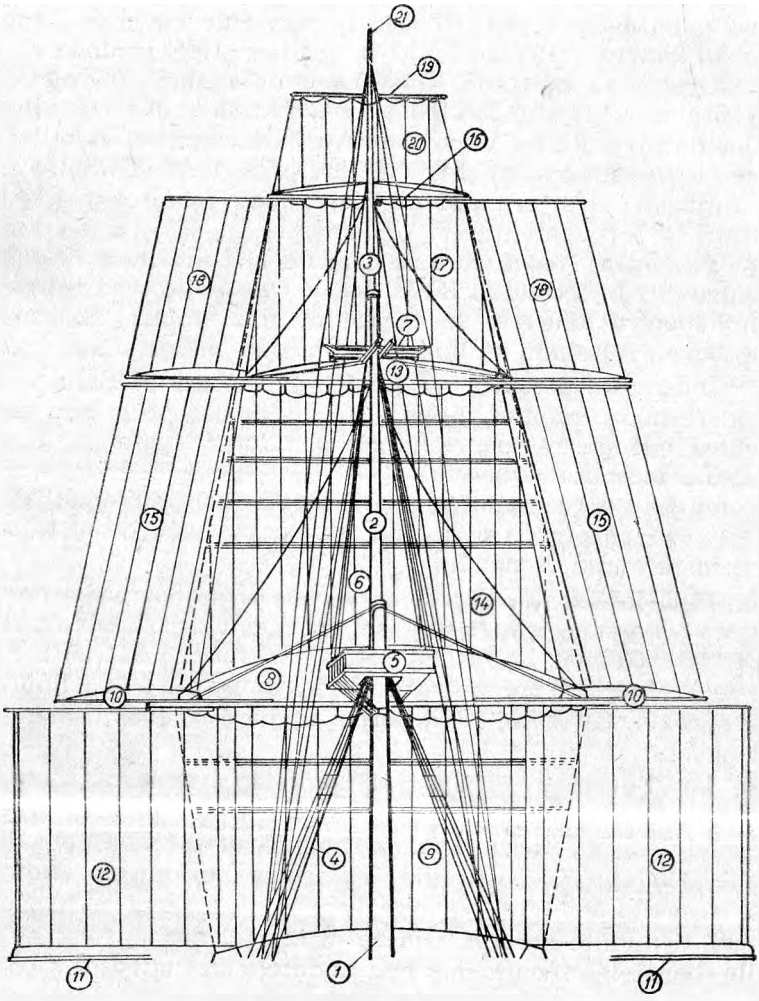


Fig. 128 — Arbore mare cu greementul complet:

1 — coloana mare; *2* — arbore gabier mare; *3* — arboret mare; *4* — sarturile coloanei; *5* — gabia mare; *6* — sarturile arborelui gabier mare; *7* — crucea mare; *8* — verga velei mari; *9* — vela mare; *10* — verfafori; *11* — tangoanele aripii; *12* — aripile velei mari; *13* — verga gabierului mare; *14* — gabierul mare; *15* — aripile gabierului mare; *16* — verga zburătorului mare; *17* — zburătorul mare; *18* — aripile zburătorului mare; *19* — verga rîndunicii mari; *20* — rîndunica mare; *21* — măr

grandee erau „învergate de un strai oblic“ (fig. 129). Englezii le-au rămas credincioși cel mai mult timp; în marina franceză ele au dispărut mai repede. Totuși, sistemul de învergare a velelor pe straiuri prezenta o importanță deosebită, deoarece era aplicat și la velele bompresului. Acest catarg a fost prelungit

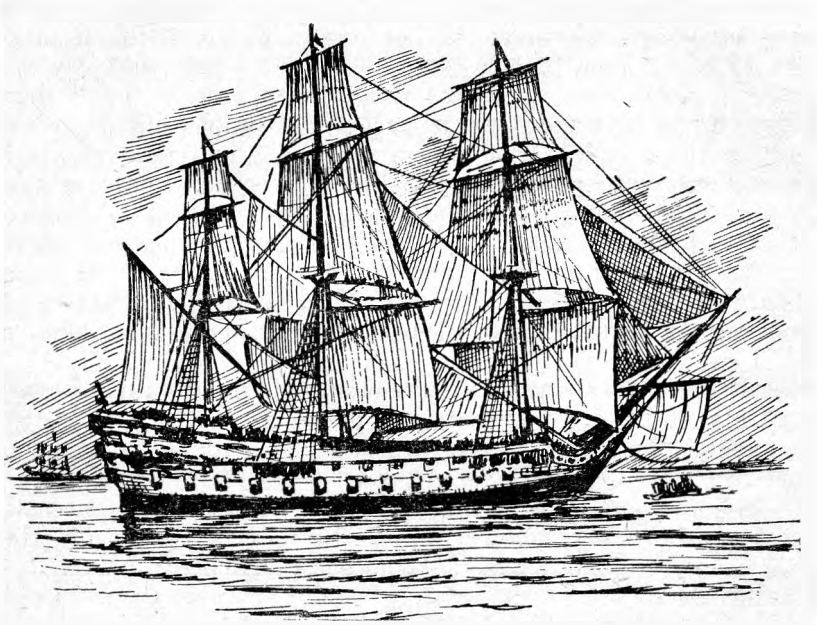


Fig. 129 — Fază intermediară în velatura unei nave de linie din secolul al XVIII-lea; se observă la prova velele strai trapezoidale

înainte cu o săgeată, după cum coloanele celorlalți arbori se prelungeau cu arborii gabieri. Bompresul, cu mult mai lung de data aceasta, a fost legat de arborele trinchet cu cîteva straiuri, ceea ce trebuie să fi precedat lichidarea velaturii pătrate a bompresului. Înainte de aceasta, la capătul bompresului se afla un catarg mic vertical cu o velă pătrată, pe care l-am văzut pe „Sovereign of the Seas“. Modul de fixare a acestui arbore a rămas unul dintre puținele secrete ale navelor cu vele din epoca tratată.

La începutul secolului al XIX-lea, pe straiele care legau arborele trinchet cu bompresul au apărut vele triunghiulare,

care prind mai bine vîntul, cu denumiri destul de complicate: trinchetinul, flocul mic, flocul mare şi flocul săgeţii.

Vela triunghiulară de pe arborele artimon a suferit de asemenea o evoluţie interesantă. Pînă la sfîrşitul epocii navelor cu vele, marinarii nu prea erau de acord asupra rolului jucat de arborele artimon. Ei considerau că acest catarg este un adaos la arborele mare sau, din contră, că pe el trebuie puse vele de la etambou pînă la vîrf, ca să devină propulsorul principal al navei. Iniţial, navele de linie cu vele aveau o velă triunghiulară învergată pe o antenă (vergă lungă oblică) a arborelui artimon, la fel ca pe galere sau pe primele caravele. Dar această velatură era nepractică, lucru ce se constata mai ales pe vînt larg, care o lipea de catarg, iar partea ei anterioară masca vela mare. Pentru a preveni acest neajuns, această parte buclucaşă a velei a fost tăiată, dar antena (verga oblică) şi-a păstrat aceeaşi lungime ca mai înainte, fiind manevrată ca şi cînd vela ar fi fost întreagă. Se ştie că, pentru a face volta, o astfel de vergă trebuia coborîtă pe punte şi apoi ridicată în celălalt bord al catargului. Pentru remedierea acestui neajuns, după mai mulţi ani, jumătatea de prisos a vergii a fost tăiată, iar capătul rămas a fost fixat de arborele artimon cu ajutorul unei furci.

În limba olandeză, cuvîntul *gaffel* înseamnă furcă, şi această vergă a arborelui artimon a fost denumită *gafel* (pe romîneşte pic), iar vela ei, în formă de patrulater asimetric, a fost denumită *randă*.

În muzeul din Gdańsk se găsea un model de navă de război cu vele cu două punţi, din anul 1650, care are tocmai o astfel de furcă. Velatura acestui model, care se află acum la Muzeul Marinei de Război din Gdynia, a stîrnit obiecţiile unor specialişti din cauza felului învechit al bompresului pentru secolul al XVII-lea şi al modului de legare a zburătorilor.

Pe navele cu vele din secolul al XIX-lea, marginea inferioară a velei artimonului era învergată pe un *ghiu*, vergă orizontală, mobilă, avînd un capăt fixat de catarg într-un jug metalic special. Vela triunghiulară a catargului artimon a fost transformată în velă aurică, adică de tipul celor care trec dincolo de bordul navei. Acest tip de velă se numeşte tot randă.

La o astfel de velatură, expresia „a naviga cu toate velele", sau „a întinde toate velele", şi-a pierdut într-o oarecare măsură sensul ei propriu. De la introducerea velelor pe stra-

iuri nu-şi mai avea rost întinderea în acelaşi timp a velelor de pe vergi şi a celor de pe straiuri, deoarece aceste vele se mascau unele pe altele. De aceea marinarii zîmbesc cînd se uită la desenele şi ilustraţiile care reprezintă navele cu trei catarge „cu toate velele întinse".

În ce priveşte instalaţia de guvernare, multă vreme nu s-a realizat nici un progres important. Din epoca koggelor şi a caravelelor pînă la sfîrşitul secolului al XVIII-lea, acest domeniu a fost lăsat parcă în părăsire. Pana cîrmei, situată la pupa navei în planul diametral — dispozitiv cunoscut încă din secolul al XIII-lea — era acţionată cu ajutorul unei eche lungi de lemn fixată pe axul penei. Pe navele mai mari ea pătrundea prea puţin în interiorul navei, astfel că nu putea fi manevrată de un timonier care să aibă în acelaşi timp vizibilitatea necesară. De aceea la capătul echei se fixa vertical o bară de lemn care forma cu echea şi cu axul penei un cuplu de forţe. Bara de lemn trecea prin toate punţile şi permitea acţionarea penei de pe puntea superioară. Acest sistem permitea să se pună însă numai unghiuri de cîrmă relativ mici faţă de planul diametral al navei.

Abia la începutul secolului al XVIII-lea a început folosirea timoniei, a tamburului cu parîme şi a palancurilor, cu ajutorul cărora erau acţionate echea şi pana cîrmei. Mulţumită acestui sistem, a crescut mult mărimea unghiului de cîrmă, ceea ce a făcut să se îmbunătăţească capacitatea de guvernare a navei.

Straiurile şi sarturile, precum şi celelalte elemente ale greementului unei nave de linie, rămîneau în urmă faţă de dezvoltarea velaturii. Greutatea şi dimensiunile mai mari ale navei făceau să fie necesare ancore mai grele, deci şi cabluri[1] mai puternice pentru ancore. Din această cauză se executau nişte cabluri foarte groase, care pe ger deveneau atît de rigide încît ancorarea era imposibilă, ceea ce reprezenta un pericol foarte mare pentru nave.

Primele lanţuri pentru ancore au fost introduse abia la începutul secolului al XIX-lea, dar ele au fost folosite pe scară mai mare numai în deceniul al doilea al secolului al XIX-lea, cînd au apărut zalele cu punte. Aproximativ în acelaşi timp, pompele primitive de lemn pentru evacuarea apei din

[1] Parîmele pentru ancore se numeau cabluri, cu toate că nu erau de sîrmă.

santină au fost înlocuite cu pompe metalice. Primele elemente de oțel ale unei nave cu vele nu au fost nici lanțurile nici pompele, ci scările, care plecau de la cercul coloanei catargului pînă la marginea gabiei, ca un fel de prelungire a *grijelelor* de pe sarturile de cînepă.

Atît sarturile, care întăreau catargele în borduri, cît și întăriturile de oțel ale gabierului erau legate transversal în prelungirea lor cu saule (denumite grijele), care formau treptele elastice ale unei scări pe care marinarii se urcau în arboradă. Pentru începători nu era prea plăcut, desigur, să se urce pe grijelele întăriturilor dintre catarg și gabie, deoarece nu era permis, ca și în zilele noastre pe navele-școală, să se urce prin interior. Dar aceasta era o nimica toată față de strîngerea unei vele, cu pînza ei groasă și rigidă. Gabierii trebuiau să facă această operație stînd cu picioarele pe o parîmă denumită *țapapie,* prinsă sub vergi, și să se sprijine cu pîntecele de aceasta din urmă. Cîteodată puteau trece mîna printr-un ochi de asigurare, dar de obicei se considera ca punct de onoare să nu se folosească de el. Aceste manevre produceau totdeauna emoții, mai ales pe vînt tare.

*
* *

În toate timpurile și în toate flotele de război s-a simțit nevoia unor nave mici pentru patrulare și legătură, precum și pentru multe alte sarcini la care nu se pretau navele mari. La început, pentru aceste misiuni era folosită *fregata,* un tip de navă care cu timpul s-a dezvoltat foarte mult.

Cele mai vechi fregate, care proveneau din perioada primelor flote cu vele, făceau parte dintre navele propulsate cu rame și cu vele triunghiulare. Se crede că acest tip de navă a apărut în Anglia sau în Franța de nord (Dunkerque). Către sfîrșitul secolului al XVI-lea, fregata era o navă rapidă și bine înarmată a flotelor spaniole. Ea servea pentru transportul din Havana, portul de transbordare din Marea Caraibilor, a mărfurilor valoroase, cum sînt aur, argint și mărgăritare.

Sub înfățișarea din care a rezultat nava de război modernă, fregata a apărut în prima jumătate a secolului al XVII-lea. Curînd ea a devenit o navă cu vele de război perfectă, dar armată prea slab ca să poată fi considerată ca o navă de linie.

Velatura unei fregate (fig. 130) nu se deosebea mult de velatura unei nave de linie, iar armamentul ei era format din 10—15 tunuri amplasate pe punte. Asupra dezvoltării ulterioare a fregatei, ca şi asupra dezvoltării navei mari de război, a influenţat foarte mult armarea navei cu artilerie.

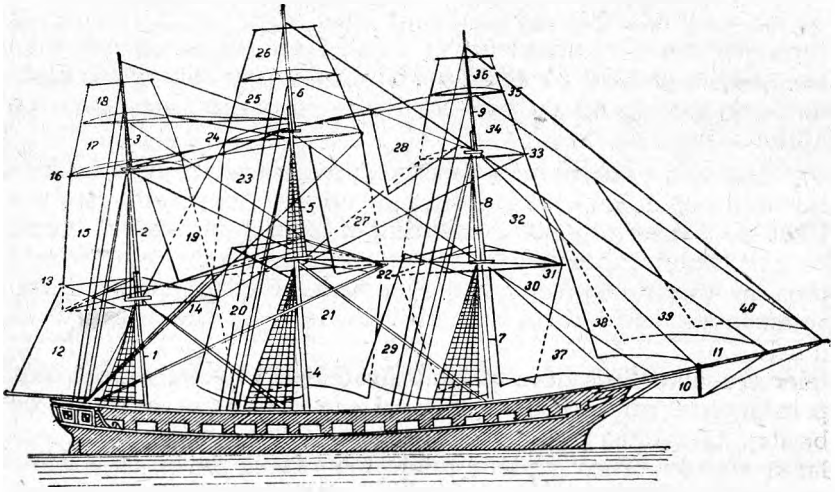


Fig. 130 — Arborada şi velatura completă a unei fregate de la începutul secolului al XIX-lea:

1 — coloana artimon; *2* — arborele gabier artimon; *3* — arboret artimon; *4* — coloana mare; *5* — arborele gabier mare; *6* — arboret mare; *7* — coloana trinchet; *8* — arborele gabier trinchet; *9* — arboret trinchet; *10* — coloana bompres; *11* — săgeata bompresului; *12* — randa; *13* — picul randei; *14* — verga velei artimon; *15* — gabierul artimon; *16* — verga gabierului artimon; *17* — zburătorul artimon; *18* — rîndunica artimon; *19* — velastraiul artimon; *20* — randa arborelui mare; *21* — vela mare; *22* — verga mare; *23* — gabierul mare; *24* — verga gabierului mare; *25* — zburătorul mare; *26* — rîndunica mare; *27* — velastraiul gabierului mare; *28* — velastraiul zburătorului mare; *29* — randa trincheţului (mică); *30* — trinca; *31* — verga trincii; *32* — gabierul trinchet (mic); *33* — verga gabierului trinchet (mic); *34* — zburătorul trinchet; *35* — verga zburătorului trinchet; *36* — rîndunica trinchet; *37* — trinchetul; *38* — flocul mic; *39* — flocul mare; *40* — flocul săgeţii (după Plonski).

Dezvoltarea artileriei şi împărţirea navelor pe clase

Înainte de îmbunătăţirea amplasării tunurilor la bord, chiar acestea au suferit unele transformări. În cursul secolului al XVI-lea existau mai multe tipuri de tunuri, ţevile fiind executate după diferite procedee. Dispariţia castelelor prea înalte şi creşterea numărului de punţi corespundea trecerii la calibre din ce în ce mai mari, care măreau puterea de foc a

navei. Se poate observa de asemenea, mai ales în Anglia, un anumit sistem de amplasare a tunurilor. Cele mai grele, cu țevile scurte, se aflau pe puntea cea mai de jos, tunuri mai ușoare pe puntea de mijloc, iar cele mai ușoare pe puntea superioară. În Franța și Olanda, unde se punea un preț mai mare pe capacitatea de manevră a navei decît pe puterea ei de foc, calibrele folosite erau puțin mai mici, care nu depășeau limita maximă a ghiulelelor de 36 de livre (calibrele mai mici aveau 4, 6, 8, 12 și 24 de livre). Tunurile erau așezate pe afete de lemn prevăzute cu roți de lemn, care erau deplasate cu ajutorul palancurilor.

Țeava era ochită prin ridicarea sau lăsarea în jos a capătului unui odgon, cu ajutorul unui șurub cu o manivelă, care era fixat pe partea dinapoi a afetului, în formă de trepte. Încărcarea tunului pe la gura țevii era singura modalitate folosită pînă la sfîrșitul epocii navelor cu vele. Pentru darea focului se aprindea, cu ajutorul unui fitil, praful de pușcă prevăzut în deschizătura de aprindere. Reculul tunului după plecarea ghiulelei era amortizat de o parîmă groasă de cînepă, care trecea prin inelele din afetul tunului și era fixată cu capetele de bordaj. Lungimea parîmei era astfel calculată încît, după recularea afetului între capătul țevii și bordajul navei, să rămînă un spațiu care să permită curățirea și încărcarea țevii. La început, această operație dura multă vreme, aproape o jumătate de oră, dar cu timpul ea a fost redusă la cîteva minute. După curățirea și încărcarea tunurilor, afetul era readus iarăși în baterie cu palancul respectiv, astfel încît capătul țevii să iasă în afara bordului prin sabordul respectiv.

Pentru deservirea tunurilor erau necesari servanți numeroși și bine antrenați. Pentru un tun de 36 de livre era nevoie de 14 tunari, pentru unul de 24 de livre de 11 tunari, iar pentru cel mai mic tun, de 4 livre, erau necesari 4 tunari. Aceasta însemna 135—210 tunari pe fiecare punte, la care se mai adăugau ajutoarele pentru aducerea muniției. Din această cauză, în timpul luptelor domnea pe punți o înghesuială generală, oamenii jenîndu-se reciproc.

Un progres important a fost realizat prin turnarea tunurilor din bronz. Ele au început să înlocuiască tunurile vechi *forjate* din bare de oțel, grele și neprecise. Totuși, nu toate statele maritime puteau să-și permită să armeze navele cu noile tunuri. În Franța, de exemplu, bronzul a fost fabricat

abia pe timpul lui Ludovic al XIV-lea (1661—1715), dar producţia indigenă nu era suficientă şi bronzul trebuia adus din Ţările de Jos. De aceea se mai fabricau tunuri de oţel după sistemul vechi. Comandanţii francezi se fereau de tunurile de oţel atît de mult, încît Colbert a fost obligat să stabilească printr-o lege cîte tunuri de oţel trebuie să revină la un tun de bronz. În cele din urmă, cînd *oţelul turnat,* mai ieftin şi mai practic, a înlocuit la rîndul său bronzul la jumătatea secolului al XVIII-lea, tunurile de bronz erau deja depăşite.

Reducerea numărului de calibre a permis folosirea aceluiaşi obuz la un număr mai mare de tunuri, iar creşterea vitezei de tragere prin folosirea tunurilor mai mici, care puteau fi deservite mai repede şi mai uşor, a făcut ca navele cu vele să fie împărţite în anumite categorii bine definite, denumite *clase*. Această împărţire a fost aplicată în cursul secolului al XVII-lea de toate statele maritime mai mari. Flotele de război erau împărţite în 3—5 escadre, în funcţie de misiunile tactice ale diferitelor tipuri de nave. Aceasta a contribuit la stabilirea unor reguli precise referitoare la folosirea cea mai bună şi mai adecvată a armamentului şi a velaturii navei de război în cursul luptei. Aceste reguli, elaborate în jumătatea a doua a secolului al XVII-lea de către olandezi şi englezi, constau în adaptarea tacticii la noile progrese realizate în domeniul artileriei. Ele influenţau în acelaşi timp construcţiile navale, mai ales în ce priveşte dimensiunile corpului navelor.

Noua formaţie de luptă, în linie de şir a escadrei, a fost aplicată prima oară de către ducele de York în lupta cu olandezii care a avut loc la Lowestoft la 13 iunie 1665. Adversarul său, amiralul olandez Ruyter, a răspuns cu aceeaşi tactică, dar autorul „Instrucţiunilor de luptă", pe care le foloseau toate flotele în secolele următoare, era tocmai ducele de York (mai tîrziu Iacob al II-lea). Ea se baza pe „Instrucţia tactică" a lui Robert Blake, amiral englez care a făcut mult sînge rău atît spaniolilor cît şi olandezilor. Principiul de bază al „Instrucţiunilor de luptă" consta în dispunerea întregii flote în linie de şir şi nu numai a escadrelor izolate. În acest caz, pentru desfăşurarea întregii puteri de foc se expunea inamicului, cu îndrăzneală, tot bordul. Cu această ocazie, un factor important era aşezarea în vîntul inamicului, deoarece aceasta uşura folosirea incendiatoarelor şi nu ameninţa cu răspîndirea incendiului la navele proprii.

Pentru obținerea superiorității prin poziție potrivită în raport cu vîntul, se depunea o atenție atît de mare încît bătăliile navale erau precedate cîteodată de manevreale unei flote în jurul celeilalte flote timp de cîteva zile. Se căuta în special să se

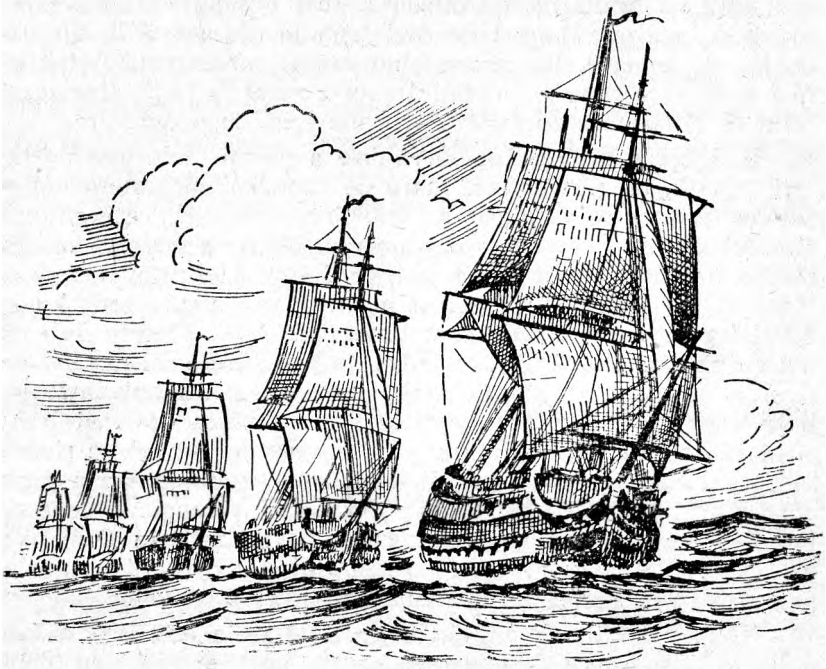


Fig. 131 — Formație de luptă în linie de șir

ia formația inamică între două focuri, prin așezarea în spatele și în fața ei. Aplicîndu-se aceste reguli prea riguros, se pierdea adeseori din vedere scopul principal: distrugerea flotei inamice.

Influența pe care a avut-o noua tactică de luptă asupra construcțiilor navale consta în primul rînd în aceea că așezarea navelor una după alta de-a lungul planului diametral necesita ca ele să fie toate de aceeași mărime și să aibă aceeași putere de foc. Din formația în linie de șir nu puteau să facă parte navele mai mici, iar obiceiul de a completa flota de război cu navele de comerț înarmate nu mai putea fi aplicat. Expresia *„navă de linie"* a căpătat acum un înțeles adevărat. Expre-

sia se folosea pentru definirea unei nave care, datorită armamentului său, se putea menţine în formaţia de luptă în linie. Astfel cea mai mică navă de linie era o navă care dispunea de cel puţin 40—50 de tunuri.

Elementul care definea puterea de foc a unei nave era deci numărul de tunuri dintr-un bord. După uniformizarea calibrelor, aceasta a permis să se stabilească greutatea totală a ghiulelelor care puteau fi aruncate de o bordee (o singură salvă) a unuia dintre borduri. La o baterie (un rînd de tunuri) reveneau de obicei 600—700 kg de ghiulele.

Pe baza acestor criterii, în Anglia s-a făcut împărţirea navelor de linie în şase clase, în Franţa în cinci clase şi în Olanda şi în Spania în patru clase. În afară de navele care făceau parte din clasele notate cu cifre romane, mai existau încă incendiatoarele şi diferitele nave mai mici, cum ar fi slupuri, iahturi şi bombardiere.

Pentru exemplificare, în tabela 1[1] se arată împărţirea în clase a navelor de război britanice în perioada revoluţiei din anul 1688[2].

Tabela 1

Flota britanică către sfîrşitul secolului al XVII-lea

Clasa	Numărul de tunuri	Deplasamentul în tone	Lungimea[3] în picioare	Lăţimea în picioare	Pescajul în picioare	Numărul echipajului	Numărul de nave
I	90—100	1 100—1 739	125—146	41—48	20—23½	600—815	9
II	82— 90	1 029—1 546	121—141	40—45½	16—21	530—660	11
III	60— 74	662—1 174	108—140	33—41	16—18	340—470	39
IV	42— 54	349 — 685	88—132	27—34	12—17½	180—280	36
V	28— 32	111— 333	72— 86	23—27	11—13	125—138	8
VI	16— 20	146— 200	74— 85	18—22	8—11	75— 85	5
Incendiatoare	6— 12	80— 320	46— 85	18—25	8½—14	20— 50	17
Alte nave mici	4— 10	18— 162	—	—	—	4—100	38
Total:	6 930	101— 892	—	—	—	42 000	163

[1] După Tjard Schwarz.

[2] Revoluţie burgheză împotriva conducerii despotice a lui Iacob al II-lea Stuart.

[3] Un picior englez este egal cu 0,305 m.

Fregata a apărut pentru prima dată ca o categorie aparte de navă de război în listele flotelor franceze şi olandeze (tabela 2). Necesitatea de a combate pe corsari, care deveneau din ce în ce mai îndrăzneţi, şi calităţile nautice ale fregatelor uşoare şi rapide au făcut ca ele să devină un factor important şi indispensabil al ambelor flote. Folosirea pe scară largă a primelor crucişătoare (nave destinate pentru lupta cu unităţile inamicului şi paralizarea liniilor sale de comunicaţie) a permis francezilor, în cursul războiului împotriva Ligii de la Augsburg[1], să captureze sau să scufunde peste 400 de nave inamice. În acest timp, în Anglia a început construcţia fregatelor cu raportul dintre lungimea şi lăţimea navei de 4 : 1, prin urmare dimensiuni care se deosebeau întrucîtva de tipul navei rotunde.

În războiul de succesiune din Spania (1702—1713), în care adversarii Franţei erau Anglia, Austria şi Olanda, flota engleză poseda cîteva zeci de fregate. Aceste nave, neîntrecute în serviciul de cercetare, hărţuire şi capturare a navelor comerciale inamice şi de escortare a navelor proprii, au înlocuit clasa a V-a şi a VI-a a navelor de linie.

Iniţial, împărţirea pe clase nu era riguroasă, din aceeaşi clasă făcînd parte nave care difereau destul de mult în ce priveşte velatura, manevrabilitatea şi stabilitatea. Cu timpul se constată o tendinţă de uniformizare a navelor din fiecare clasă şi de mărire a numărului de nave de linie din clasa a IV-a, înarmate cu cîte 50—60 de tunuri. Aceste nave se pretau mai bine pentru formaţia de luptă în linie de şir. În anul 1706 au fost stabilite în Anglia dimensiunile principale ale navelor de război după numărul de tunuri (tabela 3).

În comparaţie cu navele de linie franceze, cele engleze cu acelaşi număr de tunuri aveau un tonaj mai mic. Nedorind să rămînă în urmă, amiralitatea britanică a stabilit în anul 1719 dimensiuni noi pentru navele de linie (tabela 4), punînd accentul pe mărirea lăţimii în raport cu lungimea (la navele cu trei punţi 1 : 3,5; la cele cu două punţi 1 : 3,7). Comandanţii plîngîndu-se că pe timp rău trebuie să închidă sabordurile inferioare din bordul de sub vînt, s-a stabilit că o navă de linie înarmată şi prevăzută cu provizii pentru patru luni trebuie să aibă sabordurile inferioare cu cel puţin şase picioare deasupra liniei de plutire.

---

[1] Alianţa Angliei, Olandei, Austriei, Spaniei şi Suediei îndreptată împotriva Franţei.

Tabela 2

Flota olandeză în timpul războiului împotriva Franței
(Războiul Ligii de la Augsburg, 1688—1697)

Clasa	Numărul tunurilor	Numărul navelor
I	84—94	14
II	68—76	17
III	60—64	19
IV	50—54	19
Fregate . . .	10—46	23
Incendiatoare . . .	—	10
Total	aproximativ 5 200	102

Tabela 3

Dimensiunile navelor de război britanice în funcție de numărul tunurilor în anul 1706

Dimensiuni	Numărul tunurilor					
	90	80	70	60	50	40
Lungimea punții cu tunuri în picioare	162	156	150	144	130	118
Lungimea chilei, în picioare	132	$127^1/_2$	122	119	108	$97^1/_2$
Lățimea maximă, în picioare	47	$43^1/_2$	41	38	25	32
Pescajul, în picioare	$18^1/_2$	$17^1/_3$	$17^1/_3$	$15^2/_3$	14	$13^1/_2$
Tonajul, în tone	1 551	1 283	1 069	914	704	531

În deceniul al șaptelea al secolului al XVIII-lea a fost introdus în marină un nou tip de tun, îmbunătățit, denumit *caronadă*, care, datorită țevii sale scurtate, cîntărea de trei ori mai puțin decît un tun obișnuit de același calibru (fig. 132). Îmbunătățirea consta în rotunjirea culatei și în așezarea ei pe un șurub-melc, care permitea ridicarea tunului pînă la

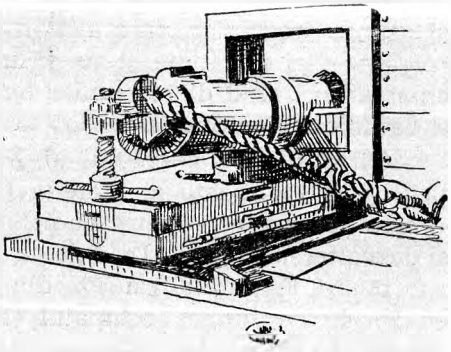


Fig. 132 — Caronadă

unghiul voit. Culata ţevii era prevăzută cu un inel prin care trecea o parîmă groasă de cînepă, fixată de bordaj, şi care avea rolul de amortizor de recul, după darea focului.

Tabela 4

Dimensiunile navelor de război britanice — mărimea lăţimii în raport cu lungimea — în anul 1719

Dimensiuni	Numărul tunurilor							
	100	90	80	70	60	50	40	20
Lungimea punţii cu tunuri, în picioare	174	164	158	151	144	134	124	106
Lăţimea maximă, în picioare	50	47 1/6	44 1/2	41 1/2	39	36	33 1/6	28
Pescajul la centrul navei, în picioare	20	18 5/6	18 1/6	17 1/3	16 1/2	15 1/6	14	9 1/6
Pescajul prova, în picioare	21 1/2	20 1/6	19	17 2/3	16 1/2	13 5/6	13 5/6	11 1/3
Pescajul pupa, în picioare	22 5/6	21 1/2	20 1/3	19	17 5/6	14 5/6	14 5/6	12 1/3
Tonajul, în tone	1 870	1 567	1 350	1 128	951	756	595	375

Revenirea la formele mai pline ale corpului nu s-a extins şi asupra fregatelor, care atît în Anglia (fig. 133, a) cît şi în celelalte ţări maritime şi-au păstrat formele zvelte şi uşoare, chiar atunci cînd dimensiunile lor au crescut, iar armamentul a devenit mai puternic.

Către sfîrşitul secolului al XVIII-lea, în urma războiului pentru independenţă al Statelor Unite ale Americii, a început — cum vom vedea — perioada construcţiei navelor cu trei punţi şi dezvoltarea fregatei. De data aceasta, bateriile ei erau ascunse sub punte. Fregatele franceze din acele vremuri erau înarmate cu 20—40 de tunuri, echipajul fiind format din 130—300 de oameni. În timpul lui Nelson a crescut mult rolul fregatelor folosite pentru cercetarea şi controlul drumurilor maritime în-

depărtate. La jumătatea secolului al XIX-lea existau fregate cu 60 de tunuri, iar echipajul era format din 450 de oameni.

Cînd dimensiunile fregatei au crescut, pentru ca în cele din urmă să devină o navă mare de linie, sarcinile sale de navă

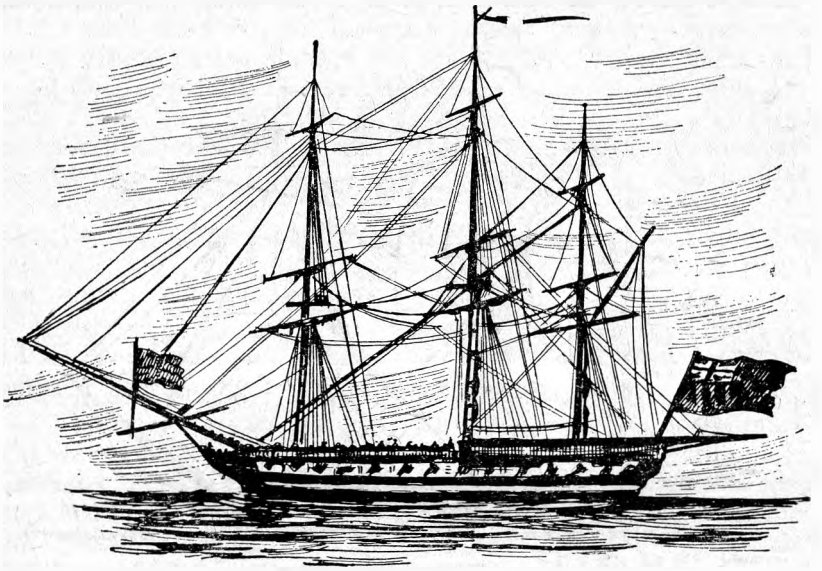


Fig. 133, a — Fregată britanică de la sfîrşitul secolului al XVIII-lea (după Vocino)

mai mică au fost preluate de *corvetă* (fig. 133, b). Şi acest tip de navă rotundă s-a dezvoltat dintr-o barcă mare cu rame şi vele (secolul al XVII-lea). La începutul secolului următor, corveta avea deja două catarge şi velatură cu două etaje şi civadieră pe bompres. Ea era un fel de navă de război în miniatură, avînd corpul de 20 m lungime, iar armamentul ei era format din 12 tunuri. Dimensiunile corvetei au crescut la fel ca şi ale fregatei, iar la jumătatea secolului al XIX-lea număra deja 20 de tunuri; se construiau şi corvete cu două punţi, înarmate cu 30 de tunuri. Dezvoltarea fregatei şi a corvetei ne arată că, în momentul în care dimensiunile unui tip de navă creşteau, caracteristicile sale iniţiale erau preluate de un tip de navă mai mică, cu o altă denumire. Astfel, de exemplu, navele din clasa a V-a de la sfîrşitul secolului al XVII-lea aveau aceleaşi dimensiuni şi

armament ca fregatele de la jumătatea secolului al XVIII-lea şi corvetele cu o singură punte de la jumătatea secolului al XIX-lea.

Termenul corvetă este folosit pe scară largă şi se referă nu numai la navele de război, ci şi la navele mici, slab înarmate,

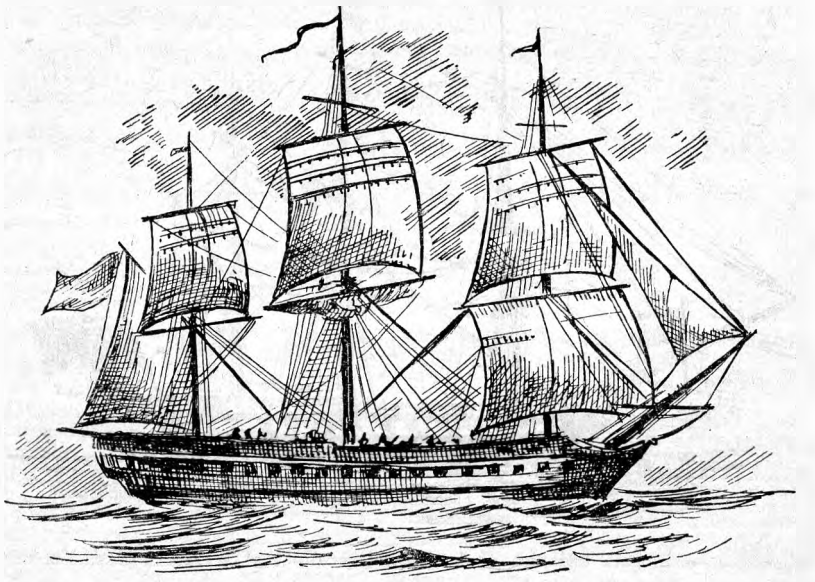


Fig. 133, b — Corvetă de la începutul secolului al XIX-lea (după Vocino)

de transport, ale flotelor de război din epoca descrisă şi cîteodată la bricuri (vezi fig. 146 (4)) şi la nave-şcoală.

Navele cu vele ale puterilor rivale

Lucrările teoretice ale diferiţilor savanţi eminenţi, cum erau L. Euler şi D. Bernoulli, nu au fost aplicate imediat şi nici peste tot. În Anglia, de exemplu, care pe atunci era prima putere maritimă, constructorii navali nu prea se interesau de partea teoretică. Ei preferau ca la stabilirea dimensiunilor corpului şi ale arboradei să se bazeze pe experienţele cu modele. Dintr-o descriere de la sfîrşitul secolului al XVIII-lea referitoare la transformarea unei nave de linie cu 64 de tunuri în

fregată cu 38 de tunuri reiese că în Anglia nu se lua în considerare teoria *ruliului* (balansului transversal) şi a *tangajului* (balansului longitudinal). Din această cauză fregata respectivă era o navă „foarte neliniştită, care uza foarte tare manevrele sale".

Rîndul inferior de saborduri, aşezat prea jos, reprezenta multă vreme partea slabă a navelor de linie britanice. În anul 1744, deci după aproape 200 de ani de la catastrofa galionului „Mary Rose", s-a scufundat în acelaşi fel nava de linie „Victory" cu un echipaj de 1 000 de oameni. O bandă violentă la manevra ancorării a avut ca urmare pătrunderea apei în interiorul ei. La asemenea catastrofe mai contribuia şi creşterea ruliului datorită deplasării tunurilor grele pînă la bordaj, deoarece afetele de lemn erau fixate prea slab prin palancuri, iar pe vreme rea tunurile rulau pe punte.

Din cauza greşelilor de construcţie, escadrele britanice nu puteau dezvolta toată puterea de foc, mai ales atunci cînd adversarul se afla în vînt şi pe mare agitată.

Lucrările teoreticienilor au contribuit în schimb la îmbunătăţirea construcţiilor navale în Franţa. Constructorii francezi dădeau o atenţie deosebită stabilităţii navei, şi de aceea, pînă în deceniul al şaselea al secolului al XVIII-lea, nici nu construiau nave cu trei punţi. Ei considerau că pe mare o navă prea înaltă este incomodă şi periculoasă.

În general, navele de linie franceze erau mai bune decît cele britanice. Ori de cîte ori o navă de război engleză era capturată de francezi, aceasta era desfăcută şi, în cazul cel mai bun, transformată într-o navă de comerţ. Din contră, englezii procedau invers şi, în cazuri analoge, nu numai că încorporau nava în flota lor, ci o foloseau ca model pentru construirea altor nave. Astfel, de exemplu, cînd în anul 1747 au capturat nava de linie franceză „Invincible" cu 74 de tunuri, au construit după modelul ei patru nave cu cîte două punţi, completîndu-şi flota cu nave manevrabile, rapide şi cu stabilitate mare. Aşezarea sabordurilor la distanţă mare de linia de plutire permitea deschiderea focului cu toate bateriile chiar pe o mare agitată.

O influenţă deosebită asupra dezvoltării construcţiilor navale a avut-o războiul de independenţă al Statelor Unite ale Americii (1776—1783) în care împotriva stăpînirii mărilor de către Anglia luptau Franţa, Spania şi Olanda, în timp ce Rusia,

Danemarca și Suedia erau legate printr-un pact de „neutralitate armată"[1].

Franța a început războiul cu o flotă reconstruită în anii 1763—1778, după pierderea grea a războiului de șapte ani (1756—1763). Flota ei era formată din 80 de nave de linie, printre care se aflau șase nave cu cîte trei punți și cîte 110 de tunuri.

Flota spaniolă era formată din două nave cu trei punți a cîte 114 și 100 de tunuri și cîteva zeci de nave cu două punți, înarmate cu mult mai slab, iar flota olandeză era formată numai din 11 nave de linie vechi. Anglia opunea acestora o flotă formată din 150 de nave de linie (după alte aprecieri 123 de nave de linie și 104 fregate). Experiența cîștigată în cursul operațiilor navale a îndemnat pe beligeranți să dezvolte mai mult dimensiunile și armamentul navelor de linie. În frunte era Franța, care a lansat în 1790 o navă mare cu trei punți cu numele „Commerce de Marseille", înarmată cu 120 de tunuri și un echipaj de 1 100 de oameni. Această navă de linie deplasa 2 747 t, corpul ei avea 63 m în lungime, peste 15 m în lățime și un pescaj de 7,5 m. Nava cu trei punți spaniolă cu numele „Santissima Trinidad", care a luat parte mai tîrziu la bătălia de la Trafalgar, nu era cu mult mai mică. Ea avea 114 tunuri și de asemenea întrecea prin dimensiunile ei navele cu trei punți britanice, dintre care făcea parte nava de linie „Irlanda" cu un deplasament de 2 518 t, dar numai cu 110 tunuri.

În timpul războiului, ambele tabere îmbunătățeau și măreau armamentul fregatelor-crucișătoare. Cele mai bune fregate erau construite de francezi, care foloseau teoria navei. Ei au mărit numărul de tunuri pe fregate la 44, amplasînd tunurile mai grele sub punte. Englezii, cu toate că au capturat cîteva fregate franceze pe care le puteau lua ca modele, de data aceasta nu au construit nave după modelul lor. Abia în 1794, deci 11 ani după terminarea războiului nord-american, în Anglia au apărut fregatele de 1 000 t cu cîte 44 de tunuri. Totuși din cauză că englezii nu țineau seama de principiile teoriei navei, fregatele engleze erau mai încete decît cele franceze. Folosirea lemnului de pin (în locul celui de stejar) ca să reducă greutatea navei a fost o idee nefericită; aceste elemente se uzau după

[1] „Neutralitatea armată" garanta intangibilitatea avutului inamic transportat pe navele statelor neutre (care nu luau parte la război), cu excepția armamentului, muniților și mărfurilor provenite din contrabandă.

cîțiva ani atît de mult, încît pînă și reparațiile generale ale fregatei nu mai erau rentabile.

Fregatele franceze erau studiate cu atenție de americani în timpul șederii sau reparației lor în Statele Unite. În războiul pentru independență, Statele Unite își apărau coastele lor cu ajutorul unei flote reduse de corsari, iar fregatele construite întreceau de pe atunci pe cele europene prin viteza lor mai mare. În industria construcțiilor navale americane, încă tînără, se alegeau cu grijă diferite esențe de lemn pentru anumite elemente ale corpului, dar — culmea ironiei — în țara care avea să aibă cea mai mare industrie metalurgică se foloseau cuie de lemn, din cauza prețului prea ridicat al oțelului, care se importa.

În perioada tratată — sfîrșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea — cel mai mare neajuns se datora deformării corpului din cauza slăbiciunii osaturii longitudinale din lemn. Prova și pupa navei, care aveau un deplasament mai mic din cauza zvelteței, adică erau împinse de apă în sus mai puțin decît mijlocul navei, se îndoiau în jos din cauza greutății tunurilor, distribuite uniform de-a lungul bordului. Aceasta producea curbarea chilei în sus, la centru.

În Franța s-a căutat să se prevină această deformare prin folosirea unor bordaje în diagonală. Ele constau din două rînduri de file ale bordajului, în care rîndul interior era așezat oblic față de rîndul exterior (fig. 134). Se înțelege ușor că acest bordaj era cu mult mai tare și preîntîmpina deformările. Cînd s-a constatat cu timpul că nici această metodă nu este suficientă din cauza rezistenței reduse a lemnului, constructorul francez Chambot a folosit legături de oțel, de asemenea oblice, și a legat traversele punții cu coastele prin niște colțare de oțel (guseuri). Acest mod de legare s-a extins cu timpul, astfel încît au fost înlăturate greutățile care constau în căutarea de esențe de lemn potrivite. În curînd, Snodgrass a introdus în Anglia

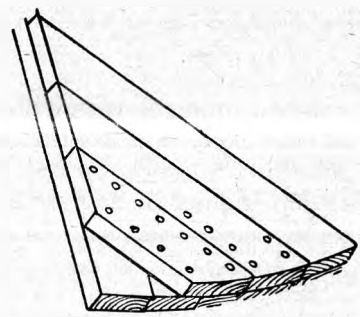


Fig. 134 — Bordaj în diagonal

legarea oblică. Meritul acestui constructor consta în renunţarea la îngustarea corpului navei în partea lui superioară. Datorită îndreptării capetelor coastelor, puntea superioară a navei a căpătat aceeaşi lăţime ca şi corpul.

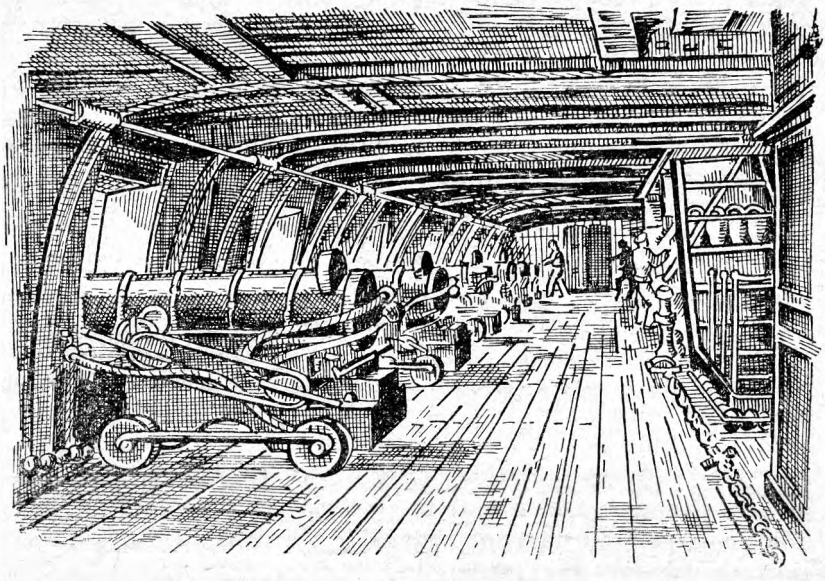


Fig. 135 — Puntea artileriei unei nave cu vele mari de război de la începutul secolului al XIX-lea

La reducerea rezistenţei la deformare longitudinală a navelor de linie mai contribuiau, în mare măsură, numeroasele saborduri tăiate în bordaj. Pentru întărirea rezistenţei fundului navei, inginerul englez Robert Seppings a umplut locurile goale, care se aflau între părţile de jos ale coastelor, cu nişte piese longitudinale denumite *carlingi,* care au mărit rezistenţa şi etanşeitatea operei vii.

Totuşi, în Anglia nu se punea accentul atîta pe îmbunătăţirea formei corpului, cît a armamentului. Istoria bătăliilor navale a dovedit justeţea acestei concepţii. Cel mai mare amiral englez, Horatio Nelson, era de părere că ţara lui are stăpînirea nelimitată pe mări datorită „grindinii de proiectile". El a întocmit un memorandum vestit în care arăta că unicul mijloc de

a obține victoria și că suprema expresie a tacticii pe mare constă în „superioritatea zdrobitoare a focului de artilerie". Într-adevăr, la Abukir (1798), superioritatea artileriei engleze era evidentă, iar șapte ani mai tîrziu, la Trafalgar, numai o

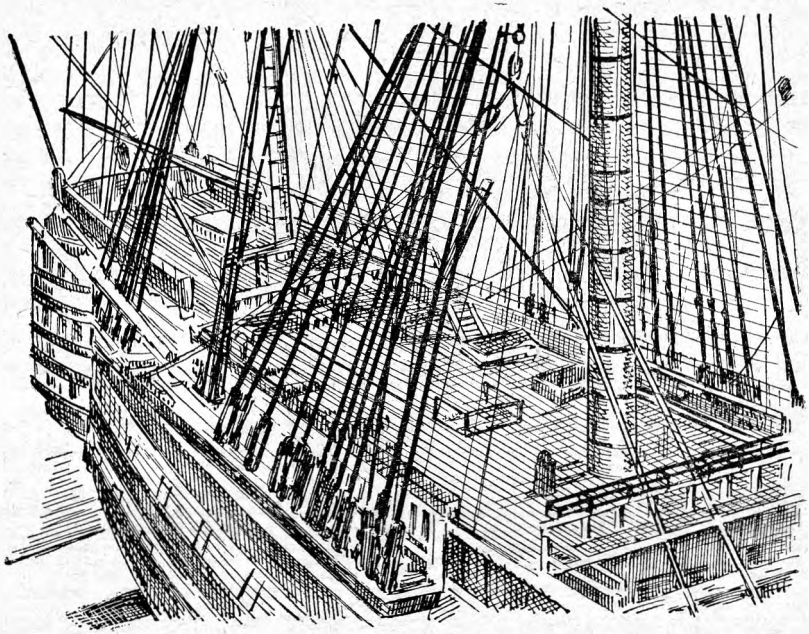


Fig. 136 — Pupa navei de linie britanică „Victory" (după Brenet)

bordee trasă de englezi a făcut inofensivă nava cu trei punți a spaniolilor „Santa Maria". Nelson, care pierduse în bătăliile navale anterioare mîna dreaptă și ochiul drept, a suferit o rană mortală în această bătălie, care s-a terminat cu un dezastru pentru francezi.

Nava-comandant a lui Nelson din bătălia de la Trafalgar era nava cu trei punți „Victory", lansată în 1765. Ea era armată cu 100 de tunuri și avea un deplasament de 2 162 t la o lungime a corpului de 56,3 m și o lățime de 16 m; „Victory" (fig. 136) nu excela prin grație specială. Din motive ușor de înțeles, ea rămîne scumpă pentru britanici și este conservată pînă în zilele noastre cu grijă într-un doc uscat al portului militar din Portsmouth.

Aceleaşi sentimente nutresc americanii pentru vestita lor fregată „Constitution“, lansată în 1797. „Constitution“ (fig. 137) a ajuns vestită în al doilea război al Statelor Unite împotriva Angliei (1812), terminat cu lichidarea temporară a comerţului

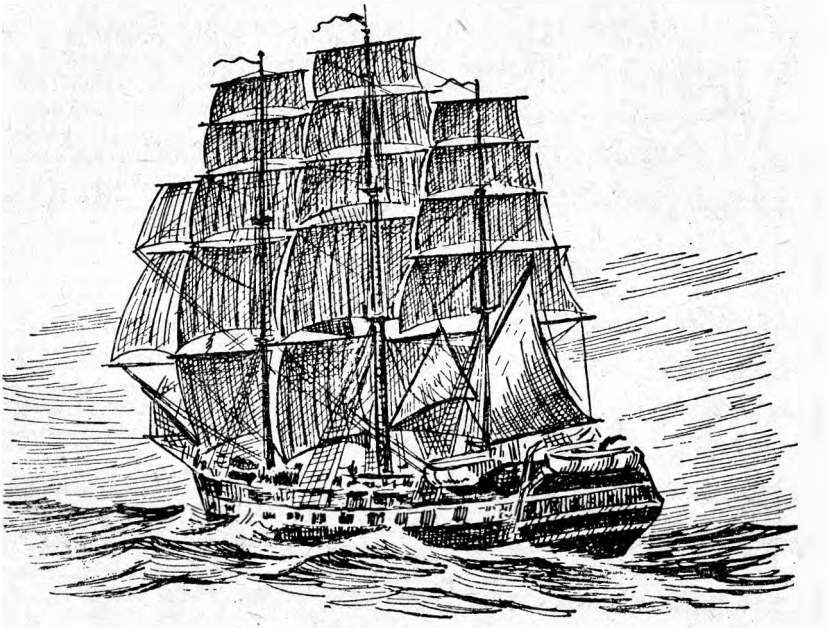


Fig. 137 — Fregata americană „Constitution“

pe mare al tinerei republici. Înainte ca fregatele americane să fie blocate de forţele superioare ale Angliei, ele au avut cîteva succese în luptele din apele teritoriale, deoarece erau mai puternice, mai rapide şi mai bine înarmate decît fregatele adversarului. Războiul trebuia să se termine cu pierderea lui de către Statele Unite, deoarece toată flota lor era formată numai din 16 nave, printre care trei fregate: „Constitution“, „President“ şi „United States“, în timp ce Anglia dispunea de 120 de nave de linie şi 145 de fregate.

„Constitution“ era mai joasă la apă şi cu mult mai graţioasă decît navele engleze. Avînd o lungime de 61,8 m şi o lăţime de 13 m, ea dispunea în total de 55 de tunuri: 30 de tunuri a 24 de livre, 22 de caronade de 32 de livre şi 3 tunuri cu ţevi lungi,

erau folosite pentru urmărirea inamicului, cînd acesta era pus pe fugă. Fregatele engleze aveau de obicei numai tunuri de 18 livre. Pentru a face față fregatei „Constitution" ca putere de foc și viteză, Amiralitatea britanică a fost obligată să transforme în fregate cîteva nave de linie și să construiască mai tîrziu fregate după modelul celor americane.

Abia în 1811 a fost deschisă în Anglia Școala superioară de construcții navale. Înainte de aceasta, Guvernul regal obiecta Camerei comunelor că superioritatea fregatelor franceze se datorește pemiilor mari date în Franța celor mai buni constructori (în statul cel mai puternic pe mare, pe vremea aceea nu existau credite pentru acest scop). Ca exemplu practic al politicii premiilor erau citate excelentele fregate „Artois" și „Pomone", luate de la francezi, înarmate prima cu 40, iar a doua cu 44 de tunuri. Rezultatele școlii din Portsmouth au constat numai în faptul că s-au dat Angliei primele cadre de teoreticieni în arhitectura navală. Cei care frecventau această școală nu se puteau plînge de înghesuială în sălile de cursuri. În decurs de 20 de ani de existență, această școală a avut numai 40 de elevi. Ei nu au fost apreciați însă în Anglia. Invidia și aversiunea conservatoare a constructorilor și amiralilor față de calculele teoretice au făcut ca absolvenții școlii să nu fie luați în considerație și să li se impute „lipsa de experiență practică". Din această cauză, majoritatea lucrărilor lor au fost lăsate pradă uitării.

Către sfîrșitul secolului al XVIII-lea, construcțiile navale au realizat în Rusia progrese importante. Amiralul Greigh, care a învins în 1788 flota suedeză lîngă insula Hogland în golful Finic, dispunea de 17 nave de linie, dintre care una era înarmată cu 100 de tunuri, 8 nave cu cîte 74 de tunuri și 8 nave cu cîte 80 de tunuri. Începînd din anul 1790, în Rusia nu se mai construiau galere cu rame. În războiul împotriva Turciei (1787—1791) au luat parte numai navele cu vele ale noii flote din Marea Neagră, opera lui Fedor Ușacov. Această flotă, care era alcătuită din 90 de nave, avea 16 nave de linie. Osatura lor era legată cu buloane de oțel. Amiralul Ușacov a devenit celebru prin victoriile sale din Marea Neagră în luptele cu flota turcească, iar mai tîrziu asupra forțelor navale și terestre franceze (cucerirea fortăreței inaccesibile Corfu în februarie 1799). În primul sfert de veac al secolului al XIX-lea, în Rusia au fost construite 76 de nave de linie, 50 de fregate și multe nave mai

mici. Toate navele mari aveau filele bordajului fixate oblic, precum și colțarii de oțel care legau traversele punții cu coastele. Inginerul Afanasiev era un constructor eminent pentru navele flotei din Marea Neagră, iar la nord s-a ilustrat Portnov.

În Franța, navele de război cu vele au atins o anumită perfecțiune în anul 1789, mulțumită constructorului Jacques Sané.

Politehnica din Paris (École Polytechnique) și Școala de inginerie navală (École de Génie Maritime) au dat Franței o serie de constructori navali talentați. Navele franceze construite către sfîrșitul secolului al XVIII-lea excelau printre altele printr-o durată foarte lungă de serviciu. De exemplu, în 1790 a fost lansat „Ocean", care — după cum rezultă din documente — era considerată cea mai bună navă cu vele chiar pe vremea lui Ludovic-Filip (1830—1848). La fel „Montebello", lansat în 1810, era 30 de ani mai tîrziu una dintre cele mai bune și mai reprezentative nave ale flotei franceze. Încercările făcute în secolul al XIX-lea pentru îmbunătățirea proiectelor lui J. Sané nu au dat rezultate. Din cauza stabilității prea mici, noile nave s-au dovedit a fi mai proaste decît cele vechi.

De aici rezultă că, în prima jumătate a secolului al XIX-lea, în Franța, ca și în alte țări maritime, nu a survenit nici o modificare demnă de relevat în ce privește navele de război clasice. De altfel, din momentul în care s-a renunțat definitiv la rame și de la cotitura adusă de cîrma cu pană și vela triunghiulară, modificările survenite în construcția și în arborada navelor cu vele nu aveau, cum s-a văzut, caracter revoluționar. Ele se referau în primul rînd la liniile hidrodinamice ale corpului. Trebuie să recunoaștem că un marinar de pe un galion armat din secolul al XVI-lea transferat deodată pe o navă cu trei punți din epoca războaielor napoleoniene nu s-ar fi simțit prea stingher pe aceasta. O adevărată revoluție a survenit cînd au fost introduse aburul și oțelul. Noul mijloc de propulsie și cuirasa de oțel au adus modificări în construcția navei, ceea ce a însemnat în mod inevitabil apusul epocii flotelor cu vele.

O dată cu navele cu vele au dispărut unele obiceiuri, relații și condiții de viață tipice pentru ele și unice în felul lor.

Disciplina pe navele cu vele din secolele al XVII-lea și al XVIII-lea era în general aspră, cîteodată tot atît de aspră ca pe galera cu rame din Marea Mediterană. În marina franceză, decretul cardinalului Richelieu pedepsea cu „aruncarea de trei

ori în apă de pe verga mare" pe cei „care întîrziau la bordul unei nave care pleca din port, nu aveau armamentul complet, beau vin fără voie sau fumau sub punte după apusul soarelui". Oamenii care se angajau în acelaşi timp pe două nave erau pur şi simplu spînzuraţi. Metodele de recrutare a marinarilor pentru flotele de război de asemenea nu erau totdeauna în acord cu legea sau cu bunele obiceiuri. Cînd numărul de oameni din echipajul unei nave era incomplet, se căutau „voluntari" mai întîi printre marinarii navelor comerciale şi pe urmă de unde se putea apuca. Răpirea şi tîrîrea oamenilor ameţiţi de alcool făceau parte din mijloacele folosite cel mai des.

„Vă trimit 150 de voluntari — scria un căpitan francez amiralului său. — Dacă va fi nevoie de mai mulţi, vă rog să-mi trimiteţi cătuşele înapoi".

Curăţenia pe navele cu vele, chiar pe cele pe care erau ambarcaţi amiralii, era foarte relativă, iar insectele erau o plagă generală. Hrana uniformă, lipsită de vitamine (în primul rînd peştele sărat şi carne de calitate proastă, alături de lipsa completă a zarzavaturilor şi a laptelui), provoca scorbutul, care decima echipajul. Igiena personală lăsa mult de dorit pe vremea aceea, chiar la oameni bogaţi care nu erau expuşi la viaţa grea de marinar. Samuel Pepys, un funcţionar superior din Amiralitatea britanică, arăta în amintirile sale celebre că soţia lui a găsit pe el aproape 20 de păduchi, „mai mult decît i se întîmpla să-i găsească timp de 20 de ani". Ce fel de igienă putea fi pe nave unde totdeauna lipsea apa nu numai pentru spălat, dar chiar şi pentru băut? Apa era un bagaj incomod, rezervele nu prea mari de apă erau păstrate în nişte tancuri de lemn şi îşi pierdeau repede prospeţimea lor, devenind un focar de cele mai variate bacterii. Cu cît o navă cu vele stătea mai mult timp pe mare, cu atît apa aceea stătută devenea un tezaur mai scump şi cu atît porţiile distribuite în fiecare dimineaţă pe cap de om erau mai mici.

În astfel de condiţii sanitare, cîteodată, în toiul bătăliei, chirurgul navei amputa şi pansa repede. Anesteziile nu se cunoşteau; rolul lor era îndeplinit de un pahar de rom turnat pe gîtul pacientului puţin înainte de operaţie şi un căluş de piele în care-şi putea înfige dinţii în voie. Scamele[1] lipseau, deoarece amiralităţile le considerau prea scumpe, şi chirurgii

[1] Scame erau aţe smulse dintr-o pînză de in veche şi erau folosite pentru pansarea rănilor.

se foloseau numai de bureți. Același burete servea pentru spălarea mai multor răni, ceea ce contribuia la răspîndirea infecțiilor, din care cauză apărea necesitatea amputărilor.

Firește, condițiile nu erau la fel de grele pe toate navele, iar viața marinarilor avea momente de destindere și zile liniștite. În ciuda disciplinei aspre exista un umor marinăresc sănătos, care se manifesta sub diferite aspecte. Desigur, eroii lui Rabelais[1] nu rîdeau cu mai multă voie bună decît echipajul unei nave de linie în timpul distribuirii mîncării, cînd bucătarul, în locul porției următoare de carne fibroasă, pescuia din cazan pe neașteptate o cizmă veche sau o bonetă aruncată de poznași.

În hrana și în condițiile de trai ale marinarilor a intervenit o schimbare în bine chiar înainte de folosirea aparatului pentru distilarea apei de mare[2], a conservelor în cutii și a instalațiilor frigorifere care i-au scăpat definitiv de torturile setei și de epidemiile și bolile provocate de lipsa vitaminelor. În jumătatea a doua a secolului al XVIII-lea a fost descoperită adevărata cauză a scorbutului. Pe drumurile maritime îndepărtate, pe insula Sfînta Elena, mai tîrziu lîngă Capetown, au apărut grădini de zarzavaturi pentru aprovizionarea navelor cu legume proaspete.

În Anglia, începînd din anul 1795, sucul de lămîi proaspete se distribuia marinarilor ca un adaos obligatoriu la porția sacramentală zilnică de rom. Marinarii altor flote își băteau joc inițial de colegii lor englezi și-i numeau în derîdere mîncători de lămîi (limeys)[3], dar amiralii erau de altă părere. Acest obicei englez a fost aplicat și de alte țări, cu toate că introducerea lui pe navele comerciale a întîrziat aproape 70 de ani.

Cele mai rapide nave cu vele din lume

În genere, constructorii și proprietarii navelor de transport comerciale urmăreau cu atenție îmbunătățirile navelor de război și, dacă perfecționările aduse nu prezentau un caracter pur militar, le introduceau imediat.

---

[1] François Rabelais (1494—1553) — scriitor francez, umanist, satiric excelent — autorul lui „Gargantua et Pantagruel".

[2] Apa trebuie mineralizată ulterior, deoarece apa distilată, fără adaos de săruri minerale, este dăunătoare organismului.

[3] Marinarii și soldații americani mai folosesc această poreclă și în prezent.

Pe de altă parte, după cum se ştie, navele comerciale erau adeseori armate, astfel încît pînă în secolul al XVII-lea practic nu se deosebeau mult de navele de război. Navele de transport pentru distanţe mari erau o copie fidelă a navelor de război, firește în proporţii reduse. De asemenea pînă în secolul al XIX-lea s-a păstrat obiceiul să se armeze navele de transport cu tunuri, deoarece pe mare exista totdeauna pericolul întîlnirii cu piraţii. La început negustorii nu se prea sinchiseau de faptul că tunurile ocupau locul pe puntea mijlocie, unde puteau fi plasate mărfuri. Înarmarea navei dădea un simţămînt de siguranţă relativă, iar majoritatea încărcăturilor constituiau mărfuri mărunte, valoroase, care nu ocupau mult loc, iar cîteodată şi obiecte valoroase, care puteau să încapă în punga comandantului. De aceea, în ciuda greutăţii pe care o aveau tunurile, ele constituiau un balast necesar.

În ce privește viteza navei, pînă şi flotele de război, pentru care ea avea o importanţă deosebită, se limitau la încercările mai mult sau mai puţin reuşite de a reduce greutatea corpului fregatei şi corvetei şi a greutăţii armamentului lor, în raport cu suprafaţa velelor. Pe constructorii navali îi interesa puţin problema vitezei, calitatea principală rămînînd capacitatea de încărcare a navei.

Treptat, alături de navele de comerţ nu prea mari şi înarmate, apare nava de transport cu dimensiuni mari, cu spaţiul de încărcare vast, destinată pentru un singur fel de încărcătură în masă, care putea fi tot aşa de bine formată din baloturi de bumbac, saci de ceai sau sclavi negri.

În secolul al XVIII-lea, cel mai mare tonaj comercial din lume îl avea Anglia. Aceasta se datorește în mare măsură dominaţiei ei pe mare, cîştigată în secolul al XVIII-lea în trei războaie grele pe mare duse cu cel mai periculos rival, Ţările de Jos. Comerţul colonial britanic, care se dezvolta mereu şi în care un loc de frunte îl ocupa comerţul cu negri din Africa, constituia un imbold puternic pentru dezvoltarea construcţiilor navale. În anul 1560, doi ani de la urcarea pe tron a Elisabetei din dinastia Tudor, Anglia avea numai 76 de nave comerciale, care în majoritate erau nişte nave mici, de obicei de 100 t. Pe timpul Elisabetei şi a urmaşilor săi, situaţia s-a schimbat radical. Regii din dinastia Tudor au sprijinit foarte mult şi cu pricepere navigaţia prin subvenţii, iar o serie de legi folositoare

au asigurat Angliei o poziţie privilegiată în comerţul pe mare cu Europa.

În anul 1700, pe timpul domniei lui Wilhelm de Orania, tonajul britanic era deja de 270 000 t, iar în anul 1770 el ajunsese la 700 000 t (numai pentru comerţul cu sclavi navigau 190 de nave), iar în anul 1792, în ciuda pierderii coloniilor nord-americane, el avea chiar 1 540 000 t. „Compania engleză a Indiilor de est" (numele ei era „Compânia asociată de negustori îndrăzneţi pentru comerţul cu Indiile de est") prospera extraordinar, aducînd din Indii bogăţii uriaşe. Asociaţii suportau riscul numai în sensul că se întîmpla cîteodată să piardă încărcătura preţioasă sau chiar nava întreagă fiind capturată de piraţi.

Călătoriile frecvente în Indii sau Orientul îndepărtat aduceau în secolul al XVIII-lea cîştiguri atît de mari, încît renta construirea unor nave speciale, cunoscute sub denumirea de *East Indiaman,* adică nave pentru comerţul cu Indiile de est.

Ele pot fi considerate (fig. 138) ca prototipuri ale navelor comerciale mari, cu toate că atît construcţia corpului cît şi două tunuri amplasate în prova le făceau să semene cu fregatele sau cu navele mici de linie. Deplasamentul acestor nave varia între 500 şi 1400 t, fiind cele mai mari nave din vremea aceea. La construirea lor se foloseau cele mai bune esenţe de lemn, ceea ce împreună cu dimensiunile lor mari şi finisarea luxoasă a interiorului făcea din ele cele mai scumpe nave ale epocii. În medie, costul unei singure nave pentru comerţul cu Indiile de est depăşea fabuloasa sumă de 50 000 de lire sterline. Marinarii, în uniforme curate, instruiţi ca nişte soldaţi, trebuiau să cunoască perfect arta marinărească şi semnalizarea. Totul se asemăna atît de bine cu o navă de război, încît în timpul războiului dintre Anglia şi Franţa, pe timpul lui Napoleon un amiral francez a lăsat să-i scape 16 nave de acest fel în apele Orientului îndepărtat. El era convins că are de-a face cu o escadră de fregate britanice şi că numai unei întîmplări norocoase se datoreşte salvarea navei sale de linie, precum şi a celor trei fregate şi un bric care făceau parte din escadra sa. Dar chiar şi nava cea mai bine armată a Companiei Indiilor de est putea să rişte cel mult o angajare cu o singură fregată, dar în nici un caz cu o navă de linie.

Atunci cînd Compania Indiilor de est avea monopolul comerţului cu Indiile şi făcea schimburi nestingherite, dînd

opiu din Indii pentru ceaiul din China, nu se punea problema vitezei navelor. Călătoriile aduceau şi aşa aproape 300% venit net, de aceea nu interesa pe nimeni dacă nava venea în portul de origine cîteva zile mai devreme sau mai tîrziu. Totuşi, pozi-

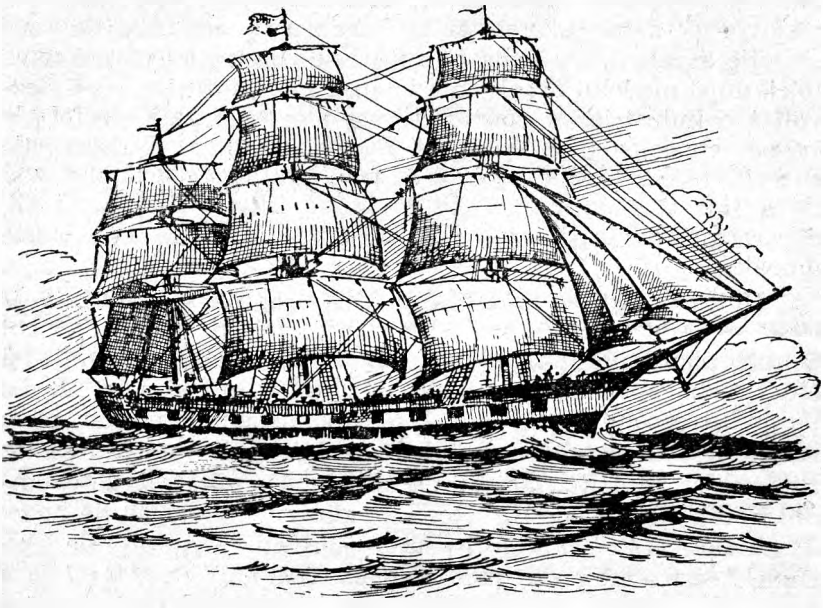


Fig. 138 — Navă britanică a Companiei Indiilor de est (East Indiaman). Modul de piturare a bordajului imita sabordurile

ţia monopolistă a companiei nu era privită cu ochi buni de armatorii englezi lipsiţi de posibilitatea de a obţine cîştiguri fabuloase din comerţul cu Indiile. În 1832 parlamentul englez a abolit privilegiile companiei, deoarece Guvernul regal nu dorea să împartă cu nimeni cîştigurile din exploatarea Indiilor. Au fost admise şi alte societăţi de navigaţie britanice, precum şi armatori izolaţi, pentru a face comerţ cu această ţară uriaşă, cu participarea la tranzacţiile de opiu şi de ceai. Dar nici atunci nu se acorda o atenţie specială problemei vitezei; noile nave care făceau legătura cu Indiile nu erau mai rapide decît navele vechi ale Companiei Indiilor de est.

Cu totul altfel se prezenta problema arhitecturii navale de cealaltă parte a Oceanului Atlantic. Printre emigranţii albi stabiliţi în zona coloniilor britanice, în America de Nord, aşezate de-a lungul Oceanului Atlantic, erau mulţi marinari cu experienţă care cunoşteau mările aspre nord-europene. Primele bărci şi nave au trebuit să fie construite pentru pescuit, iar pădurile de-a lungul coastei le furnizau un material de construcţie excelent. Cu toate că iniţial se construiau numai nave mici, după modelul excelentului canoe local, totuşi aici s-a dezvoltat o industrie de construcţii navale organizată cu forţele proprii ale coloniştilor europeni. Ea s-a dezvoltat relativ repede datorită numeroaselor bancuri de peşti de lîngă coastă şi nevoii de a întreţine comunicaţiile pe mare între diferite colonii, deoarece comunicaţiile terestre, chiar dacă existau, erau foarte greoaie.

Unii coloniști se îmbogăţeau foarte repede şi, cînd la mijlocul secolului al XVII-lea s-a simţit nevoia de sclavi africani pentru plantaţiile de bumbac din Noua Anglie, Virginia şi Maryland, construcţiile navale au căpătat un nou avînt. La începutul secolului al XVIII-lea, Noua Anglie producea nave atît de ieftine şi relativ destul de rapide, încît cumpărarea lor renta chiar pentru armatorii europeni. În anul 1769, de exemplu, şantierele navale din Noua Anglie au lansat 389 de nave, dintre care 113 erau bricuri pentru mare cu velatura etajată pe vergi. Acestea erau nave care nu aveau mai mult de 200 t deplasament. Industria navală americană nu avea o tradiţie prea veche, dar se dezvolta continuu, furnizînd nave pentru serviciile comerciale ale Statelor Unite cu Europa (în primul rînd cu Anglia), care prosperau mai ales după căderea lui Napoleon. Între aceste două continente au apărut linii de comunicaţie permanente pentru transportul poştei şi pasagerilor. În decurs de 30 de ani de la întemeierea primei companii americane pentru navigaţia transoceanică („Black Ball Line“, ale cărei nave aveau gabierul trinchet însemnat cu o bulă mare neagră, fig. 139), au luat fiinţă încă cîteva companii. O influenţă favorabilă asupra dezvoltării lor se datoreşte deschiderii drumului pe apă pînă la Marile Lacuri Canadiene (canalul Erie a fost construit între anii 1817 şi 1825). Dimensiunile acestor nave exploatate de societăţi şi denumite „packets“, deoarece transportau pasageri şi poştă, creşteau mereu. „Albert Gallatin“,

lansat în 1849, avea 1435 t deplasament, deci cu puțin mai mult decît navele mari ale Companiei Indiilor de est.

La transportul pasagerilor, viteza juca un rol important, de aceea proprietarii întreprinzători ai liniilor maritime ame-

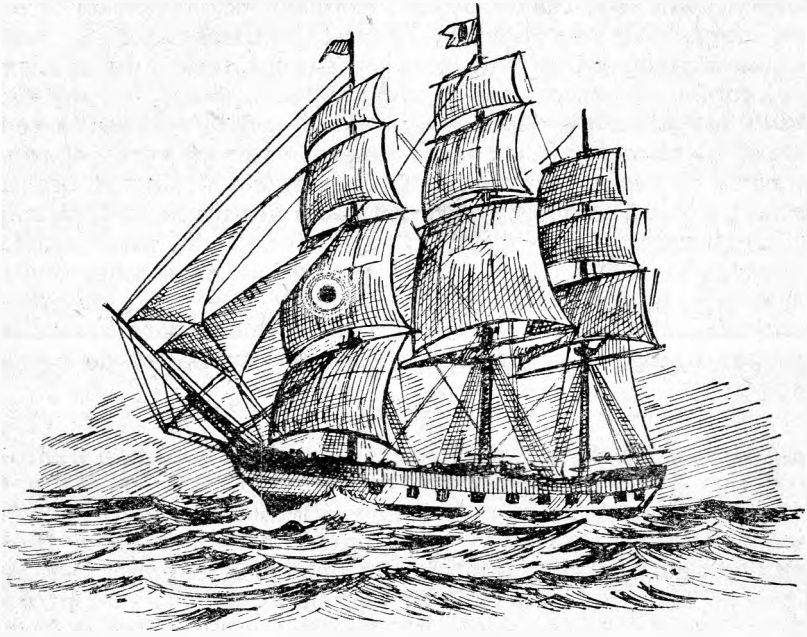


Fig. 139 — Așa arătau primele nave ale liniilor de pasageri și poștă. Un velier al companiei „Black Ball Line" (primul sfert al secolului al XIX-lea)

ricane nu cruțau mijloacele bănești pentru mobilizarea constructorilor capabili să realizeze veliere oceanice cu viteze neîntîlnite pînă la acea dată.

În schimb, pe armatorii britanici această problemă îi interesa mai puțin. Navele lor, care navigau pînă în Statele Unite, aveau totdeauna — cu toată concurența — surplus de pasageri, majoritatea lor fiind oameni săraci, care căutau dincolo de ocean posibilitatea de cîștig și pîinea de toate zilele. Pentru ilustrarea condițiilor în care călătoreau emigranții care plăteau cel mai ieftin bilet, să dăm cuvîntul referentului Comisiei parlamentare britanice (anul 1844): „Era aproape imposibil să-i

obligi pe pasageri să cureţe puntea după luarea prînzului şi să păstreze decenţa în satisfacerea necesităţilor fiziologice. Adeseori călătorii — mai ales pe vreme rea — în urma epuizării, nu aveau putere să se servească singuri, din această cauză puntea de mijloc prezenta un aspect oribil. Cînd după o furtună de lungă durată se deschideau tambuchiurile încăperilor tixite de mase umane, de acolo veneau aburi şi un miros nesuferit, care se asemăna cu mirosul de grajd. Aşternutul era într-o stare deplorabilă, deoarece paiele din saltele putrezeau repede, îmbibîndu-se cu apa de mare sau cu apa care se scurgea mereu pe pereţi, provenită din condensarea aburilor pe bordajul rece al navei. Pasagerii erau obligaţi să-şi gătească singuri hrana, dar nu erau în stare să facă acest lucru şi se extenuau şi mai mult. În aparenţă, pasagerii sufereau de răul de mare numai la începutul călătoriei, dar, fiind epuizaţi de lipsa unei hrane calde imediat după răul de mare, cădeau într-o stare de epuizare crescîndă. În cele din urmă, chiar oamenii care aveau de mîncare ajungeau pe jumătate înfometaţi în portul de destinaţie".

În 1849, în Anglia a fost abolit actul de navigaţie care rezerva dreptul de navigaţie între coloniile britanice şi metropolă numai navelor britanice. Anglia, după ce şi-a asigurat dominaţia pe mare, putea să recunoască libertatea mărilor şi să facă comerţ pe principiile concurenţei libere. Puternica flotă de război garanta siguranţa navelor de comerţ engleze. Deschiderea porturilor a contribuit cu eficacitate la lărgirea contractelor comerciale şi la creşterea cîştigurilor companiilor engleze. Situaţia în comerţul pe mare cu Indiile şi China a suferit o schimbare radicală, iar în porturile acestor ţări au apărut navele cu vele americane rapide. Puţin înainte de aceasta, febra aurului, provocată de descoperirea acestui metal în California (1847), a făcut să fie necesare nave rapide pentru transportul miilor de oameni dispuşi să plătească oricît numai să ajungă mai repede în ţinutul aurifer. Aurul Californiei a devenit, în consecinţă, un imbold uriaş pentru dezvoltarea industriei de construcţii navale americane.

Acestea erau condiţiile care au deschis, în navigaţia oceanică şi în istoria navei, *era cliperelor,* adică a celor mai rapide nave cu vele din lume. Expresia de eră este, poate, puţin exagerată, deoarece ea a durat doar 20 de ani (1850—1870). Totuşi ea a fost bogată în momente pline de încordare şi este

învăluită în romantismul legendelor legate de aventuri, întreceri și recorduri ale acestor nave cu vele zvelte, speciale.

Denumirea de „clipper“[1] a mai fost folosită de unele nave rapide de corsari care operau în golful Chesapeake în timpul războiului anglo-american din 1812. Dar primul cliper în adevăratul sens al cuvîntului a fost „Ann Mc Kim“, construit în 1832 la Baltimore. El îmbina în proporții mărite cele mai bune caracteristice ale navei americane cu trei catarge, dar a fost construit fără un desen teoretic.

Bazele teoretice ale cliperului au fost elaborate în anii următori de tînărul constructor american John W. Griffiths. Modificările introduse de el în forma corpului constau în ascuțirea și alungirea provei și în retragerea planului cuplului maestru puțin mai spre pupa. Griffiths a făcut formele bordajului la linia de plutire mai fine, prin niște înfundări ușoare imediat sub prova. La centrul navei, liniile curbe concave deveneau convexe, la fel ca la linia de plutire a navelor obișnuite.

În modul acesta, forma corpului cliperului a devenit în oarecare măsură asemănătoare cu corpul unei rațe sălbatice, care înoată cu gîtul alungit orizontal în apă. Nu se știe dacă trebuie admirată mai mult ingeniozitatea lui Griffiths sau geniul marinăresc al chinezilor, care, cu multe secole mai înainte, au realizat concepția unei nave avînd forma corpului unei păsări palmipede.

După îndrumările tînărului constructor a fost construit și lansat în 1845 cliperul „Rainbow“ („Curcubeul“), prevăzut cu vele în patru etaje. Această navă cu trei catarge s-a scufundat în călătoria a cincea în apropierea capului Horn. Chiar mai tîrziu au fost puține cliperele care-l întreceau în viteză.

Primul cliper american care a plecat în China după ceai (încărcătură valoroasă care nu suportă însă ca durata călătoriei să fie prea lungă) a fost nava „Oriental“. A doua sa călătorie, a fost unul dintre cele mai mari evenimente înregistrate de cronicile navale din vremea aceea. Pornind din New York în ziua de 19 mai 1850, el trece după 25 de zile peste „linie“, adică ecuatorul, după 45 de zile a ajuns la Capul Bunei Speranțe, după 71 de zile în Java, după 81 de zile la Hongkong, unde a ajuns în ziua de 8 august. Aici a încărcat 1600 t de ceai cu destinația Londra, frahtul (taxa pentru transport de la

[1] „Clipper“ vine de la cuvîntul „to clip“ care înseamnă, în limba engleză, „a fugi“, „a alerga foarte repede“.

un port la altul) fiind de 6 lire pe tonă, în timp ce armatorii britanici nu erau în stare să obțină mai mult de 3 lire și 10 șilingi. La întoarcere el a acostat la docul „West India" la Londra în ziua de 3 decembrie, după 97 de zile de călătorie, într-un timp record. „Oriental" a stat în mare din septembrie 1849 pînă în decembrie 1850, adică în total 367 de zile, în cursul cărora a străbătut 67 000 de mile marine cu o viteză „medie" de 183 mile marine în 24 ore.

Cu timpul, aceste realizări au încetat să mai fie excepții, iar gloria velierelor americane construite după concepția lui Griffiths creștea mereu. Cliperele, după ce debarcau la San Francisco pe căutătorii de aur, porneau spre China de unde luau ceai atît pentru New York și Boston cît și pentru Londra, unde prețul acestuia era mai ridicat.

Donald Mc Kay din Noua Scoție a construit, opt ani după lansarea lui „Rainbow", cel mai mare cliper care a străbătut vreodată oceanele, nava cu patru catarge denumită „Great Republic" (fig. 140). Este adevărat că unele dintre navele cu vele de mai tîrziu îl întreceau ca dimensiuni, dar nici una dintre ele nu a avut o velatură atît de bogată. Coloana arborelui mare avea 39,6 m înălțime, iar vela cea mai de sus flutura la 60 m deasupra punții. Velatura acestui cliper a căzut pradă unui incendiu și, pentru salvarea corpului, a fost nevoie să se taie catargele lui uriașe și să se scufunde. După ranfluare, nava a fost prevăzută cu o velatură de dimensiuni mai mici, iar echipajul redus. Totuși ea a străbătut Oceanul Atlantic în 13 zile, ceea ce reprezenta un nou record de viteză.

În 1851 s-a descoperit aur în Australia, unde a plecat un nou val de emigranți cu cliperele americane. Dar ele erau navlosite, cumpărate sau construite la comanda armatorilor britanici. „Lightning", construit de Mc Kay pentru unul dintre armatorii din Liverpool, a străbătut distanța de la Melbourne la Londra într-un timp record de 63 de zile.

În Anglia, concurența cu armatorii americani era îngreuiată din cauza lipsei unor esențe lemnoase corespunzătoare. Cliperele americane erau construite din lemn moale, care nu exista în Anglia, iar stejarul, materia de bază pentru construirea navelor cu vele britanice, devenea din ce în ce mai rar și mai scump. Totuși, pe o perioadă mai lungă, navele scumpe engleze, construite din lemn tare, se dovedeau a fi mai bune. Cliperele americane, după o călătorie sau două, începeau să

facă apă, iar încărcătura atît de sensibilă cum era ceaiul se resimţea din această cauză.

Din anul 1852, englezii, cu toate greutăţile pe care le întîmpinau în ce priveşte procurarea materialului de construcţie, au început să construiască clipere proprii. Se crede că primul

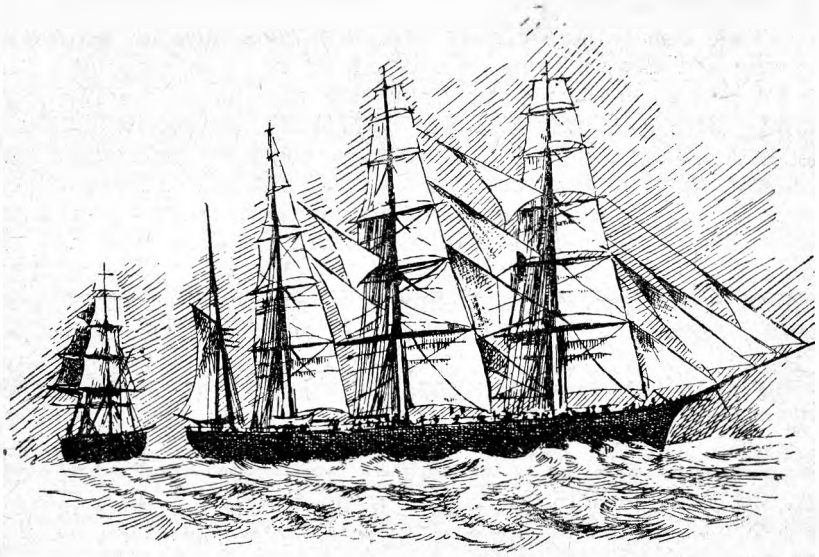


Fig. 140 — Cliperul „Great Republic"

cliper englez, „Challenger", era o copie fidelă a cliperului american „Oriental" în ce priveşte formele corpului, deoarece nu degeaba a fost acesta reparat în 1851 într-unul din docurile engleze.

Pînă în 1870, în Anglia au fost lansate 75 de clipere nu prea mari, dar excelente pentru transportul „ceaiului". Acest nume a fost pus în mod special între ghilimele, deoarece „piramidele de pînză" engleze erau în realitate folosite pentru contrabanda opiului în China, care pe urmă era schimbat pe ceai[1].

[1] China feudală a interzis aducerea opiului abia în 1820, iar Compania Indiilor de est a ripostat prin organizarea contrabandei de opiu pe scară largă. Combaterea acestei contrabande de către China a dus la războiul anglo-chinez (războiul „opiului" din 1840—1842), al cărui pretext a fost distrugerea din ordinul viceregelui Lin Ţe-su a 20 283 lăzi de opiu.

Navele cu vele mai mari serveau pentru a face legătura între Insulele Britanice şi Indii, precum şi cu Australia. Printre ele se deosebeau „fregatele din Blackwall", construite şi finisate cu aceeaşi grijă ca pe timpul Companiei Indiilor de est. Ele nu excelau prin viteza mare şi de aceea nu făceau parte din categoria cliperelor.

Cele mai celebre clipere britanice, construite în şantierele navale din Scoţia, erau: „Cutty Sark" şi „Thermopylae", iar printre cele americane, pe lîngă cele menţionate, se mai pot cita: „Flying Cloud" („Norul zburător"), „Surprise" („Surpriza"), „Glory of the Seas" („Gloria mărilor"). În fiecare an, imediat după încărcarea ceaiului urma întrecerea între cliperele britanice şi cele americane. Sensul acestor întreceri consta în aceea că acela care ajungea primul la destinaţie aducea pe piaţa europeană mult căutatul ceai chinezesc. În anul 1859 cliperele americane au fost eliminate definitiv din aceste întreceri şi cea mai vestită întrecere menţionată în cronicile acelor vremuri a avut loc între clipere exclusiv engleze. La sfîrşitul lunii mai 1865, la termene stabilite, au pornit rînd pe rînd din Fou-ciou (China), îndreptîndu-se spre Londra, cliperele: „Ariel", „Taeping", „Fiery Cross", „Taitsing" şi „Serica". Întrecerea a fost cîştigată de cliperul „Taeping". Trei clipere au străbătut 16 000 de mile marine în 99 de zile, iar două în 101 zile. Viteza medie pe întreaga durată a călătoriei a fost de $6^1/_2$ noduri.

Oamenii se pasionau de recordurile cliperelor publicate de presă cu titluri mari, în ambele părţi ale oceanului, cîştigînd sau pierzînd sume fabuloase în pariuri. Numele căpitanilor erau cunoscute tineretului la fel cum astăzi sînt cunoscuţi recordmanii mondiali în cele mai populare discipline sportive.

Tonajul cliperelor mari varia între 1 500 şi 2 000 t, iar a celor mici, cu mult mai numeroase, între 500 şi 900 t. În afară de forma descrisă a corpului, cliperele se caracterizau printr-o arboradă foarte înaltă, suprafaţa velaturii ajungînd cîteodată pînă la 4 000 m^2, precum şi prin ornamentaţia modestă, dar plină de bun-gust, cu un chip uman sculptat artistic în prova. Toate armăturile metalice erau finisate frumos şi străluceau de curăţenie. Echipajul, în uniforme ca la Compania Indiilor de est, bine plătit şi bine întreţinut, nu putea invidia pe marinarii din flotele de război, de aceea priveau de sus pe colegii lor de pe navele de transport obişnuite. Unul dintre motivele pentru

care erau mîndri consta în aceea că erau conştienţi de faptul că cliperele se manevrau mai greu decît navele cu vele obişnuite. Astfel, de exemplu, pe timp rău, cliperul, în loc să fugă cu vîntul din pupa ca să scape de canarisire, înainta curajos împotriva vîntului. Pe cliper, aproape pînă în ultimul moment se amîna reducerea velaturii (luarea terţarolelor), operaţie care preceda luarea capei. Aceste manevre cereau mult curaj din partea comandantului, dibăcie din partea timonierului şi echipajului care manevra velatura.

Datorită faptului că cliperele, care reprezentau perfecţiunea în evoluţia navelor cu vele, foloseau în primul rînd vele pătrate, s-ar putea crede că acest tip de vele era mai bun decît velele triunghiulare. În realitate, ambele tipuri se completau reciproc, deoarece fără velele pătrate ale arborelui trinchet şi flocuri, care lucrau aproape în planul diametral, o navă cu vele nu putea întoarce. De aceea cea mai potrivită soluţie a fost velatura mixtă, velatura tipică a cliperelor.

Cu toată viteza mare pe care o aveau cliperele de ceai (în unele călătorii ele atingeau o viteză de 18 noduri, adică 33,3 km/h), se mai întîmpla ca ele să nu poată fugi de navele piraţilor. Au fost cazuri în care comandanţii aruncau peste bord întreaga încărcătură de ceai, dar nu ca aceasta să nu cadă în mîna piraţilor, ci pentru ca, în timp ce aceştia din urmă erau ocupaţi cu pescuirea sacilor din apă, cliperul să poată scăpa neatacat.

Majoritatea ultimelor clipere aveau osatura de oţel şi numai bordajul din lemn. Constructorii căutau să ţină pasul cu progresul tehnic; în cele din urmă însă aceste veliere frumoase au fost înlocuite de navele cu aburi. În 1869 a fost dat în exploatare canalul Suez, ceea ce a scurtat cu cîteva luni drumul între Europa şi Indii şi alte ţări ale Orientului îndepărtat. Drumul scurtat pe mare era inaccesibil navelor cu vele şi de aceea s-a renunţat la exploatarea lor în comerţul cu Indiile. Cliperele engleze au fost folosite pentru legătura cu Australia, în care viteza nu mai juca un rol principal. „Thermopylae", „Cutty Sark" şi cliperele mai noi de oţel au fost transformate din „clipere de ceai" în „clipere de lînă" şi navigau încă în deceniul al nouălea al secolului al XIX-lea la Sydney, Melbourne, Adelaida, Geelong şi Newcastle, aducînd din aceste porturi ale Australiei lînă pentru piaţa Londrei.

Vestitul „Cutty Sark" a făcut ultima călătorie pe o distanță mică, care desparte rada londoneză „East India" de un doc special uscat, în care veteranul plin de merite a fost expus ca piesă de muzeau (decembrie 1954). Cînd s-a încercat să se facă același lucru, cu 20 de ani înainte, cu cliperul american „Glory of the Seas", ultima construcție a lui Mc Kay, s-a constatat că lemnul lui moale nu mai putea fi conservat. El a fost tras pe uscat și ars, recuperîndu-se astfel cuprul care-i dubla fundul.

*
* *

Cu toate că în ultimii 30 de ani ai secolului al XIX-lea se introdusese propulsia cu aburi, navele de comerț cu vele mai navigau încă pe unele oceane la răscrucea celor două secole. Astfel, de exemplu, transportul cerealelor americane în deceniile al optulea și al nouălea al secolului trecut era aproape un monopol exclusiv al navelor cu vele. În 1882, în care recolta de cereale a fost excepțională, s-au încărcat în porturile Californiei și Oregonului peste 500 de nave cu vele, cele mai multe americane și engleze. Multe nave cu vele vestite isprăveau serviciul lor îndelungat pe mări, transportînd în diferite porturi ale lumii încărcături în vrac, cum ar fi cereale australiene, salpetru din Chile sau lemne din Canada.

În Franța, legea în vigoare între anii 1902 și 1906, aducînd ușurări financiare importante pentru proprietarii navelor cu vele, a dus la o renaștere temporară a flotei de nave mari cu vele. Ele se deosebeau de cele vechi prin arboradă și velatură. Trunchiurile de pin ale catargelor au fost înlocuite cu tuburi metalice, cu mult mai rezistente. Mulțumită acestui fapt, vergile superioare puteau fi încărcate mai mult, avînd aproape aceeași lățime pentru toate cele cinci etaje de vele, obținîndu-se astfel un randament mai bun. Așa-numiții gabieri (gabierul și contragabierul) aveau forma ușor trapezoidală. Catargele zvelte și vergile, din ce în ce mai ușoare cu cît erau mai sus formau într-adevăr acea „suprastructură mare de bețe, fire de păianjen și păienjeniș", cum a fost poreclită această arboradă de marele cîntăreț al navelor cu vele Conrad-Korzenowski.

Totuși, aceste nave atît de mari nu manevrau sub vele în porturi, unde trebuiau remorcate. În astfel de condiții, bompresul lung producea multe neajunsuri în treceri înguste și în canalele portuare. În urma dispozițiilor căpităniilor de porturi,

el a fost redus la o prelungire scurtă, imobilă, prinsă cu nituri de sfinți (denumire dată primelor coaste după etravă). Aceasta a atras după sine o schimbare importantă în silueta navelor de comerț cu vele. De asemenea, flocurile au pierdut din importanță, deoarece nu se mai putea schimba drumul navei prin întinderea unor vele cu suprafață atît de mică.

O dată ce se vorbește de navele mari cu vele, este bine să se explice noțiunea de *tonaj,* care numai în aparență este complicată. Prin tonaj se înțelege fie numărul total de nave dintr-o anumită grupă (de exemplu navele unei companii mari de navigație, „tonajul Liniilor Poloneze Oceanice"; sau ale unei țări oarecare, tonajul Franței sau Suediei), fie mărimea unei nave oarecare. Termenul tonaj vine de la numărul de butoaie, ambalajul cel mai frecvent pe vremuri, care puteau să încapă în interiorul navei (*tonneau* înseamnă în limba franceză butoi). Dar ce este tona la nave? La această întrebare se pot da două răspunsuri. Tona este o unitate de măsură fie de *capacitate,* fie de *greutate*[1]. Tonele de volum sînt o unitate de măsură a volumului care arată capacitatea navei. Aceasta se exprimă în așa-numitele *tone-registru,* date fie brut (simbol TRB), fie net (simbol TRN). Tonajul brut arată capacitatea *totală* a navei împreună cu suprastructurile, compartimentul mașinilor, tancurile de combustibil, încăperile pentru echipaj etc. În schimb, tonajul net arată capacitatea utilă a navei, adică spațiul destinat pentru încărcătură și pasageri, o tonă de volum fiind egală cu 100 de picioare cubice, sau 2,83 m^3. Cuvîntul „registru" înseamnă că este vorba de tonajul măsurat oficial și înregistrat. Obligația de înregistrare a tonajului fiecărei nave în serviciu a fost introdusă în statele maritime în jumătatea a doua a secolului al XIX-lea.

Teoretic ar trebui ca *deplasamentul* navei să se măsoare în tone de capacitate. S-a făcut cunoștință cu această noțiune, folosită practic la navele de război, la începutul capitolului al XI-lea și se știe că prin aceasta se înțelege volumul părții imerse a corpului (opera vie). Acolo s-a mai vorbit despre greutatea apei dislocate de corp, adică despre *deplasamentul* egal cu greutatea întregii nave. Un metru cub de apă dulce cîntărește o tonă (greutatea specifică a apei fiind egală cu uni-

[1] Nota editurii. În cuprinsul lucrării a fost păstrat termenul de greutate și în sensul de masă, pentru a nu îngreuia înțelegerea textului pentru cei care nu au o pregătire tehnică corespunzătoare.

tatea); numărul de tone de capacitate, care dau deplasamentul navei respective este egal cu numărul de tone de greutate, care indică greutatea întregii nave. De aceea, în practică, deplasamentul se măsoară în tone de greutate (1 t = 1 000 kg[1]), iar în limbajul curent prin deplasament se înţelege *greutatea* apei dislocate de partea imersă a corpului, egală cu greutatea întregii nave. Firește, tonajul TRB, care nu se referă numai la opera vie a corpului, ci şi la opera moartă a navei — care se află deasupra apei — împreună cu suprastructurile, trebuie să fie totdeauna mai mare decît volumul operei vii (deplasamentul). Diferenţa dintre volumul întregului corp şi deplasament este egală cu volumul operei moarte, constituind rezerva de flotabilitate[2].

Tonajul dead weight, care serveşte pentru precizarea capacităţii de încărcare a navelor comerciale, se măsoară în tone de greutate egale cu 1 000 kg şi are simbolul TDW (tone *dead weight*, adică de greutate moartă). Prin tonaj dead weight se înţelege greutatea încărcăturii împreună cu greutatea combustibilului, alimente etc. Cu ale cuvinte, prin tonaj dead weight se exprimă capacitatea de transport a unei nave la pescajul maxim admis.

Rezultă deci că tonajul (TRB şi TRN), pe de o parte, şi deplasamentul, pe de altă parte (TDW), sînt elemente complet deosebite. Aceasta se înţelege de la sine, căci există încărcături uşoare care ocupă un volum mare şi încărcături cu volum mic, dar greutate foarte mare. Aşa, de exemplu, cinci baloturi de bumbac mexican cîntăresc 1 000 kg, ceea ce corespunde unei tone în greutate şi ocupă un volum de peste 6 m^3 (peste 2 t volumice), iar lingourile de cositor, care cîntăresc de asemenea 1 000 kg, ocupă un spaţiu de numai de 0,2 m^3.

---

[1] În marinele de război ale Angliei şi Statelor Unite, deplasamentul se măsoară în tone engleze a 1 016 kg. Aceasta se explică prin faptul că greutatea specifică a apei de mare este totdeauna mai mare decît unitatea şi depinde de salinitatea mării sau a oceanului respectiv, variind între 1,004 şi 1,08. Numărul 1,016 este greutatea specifică medie a apei de mare.

[2] Afundarea cea mai mare admisă a unei nave este marcată prin „semnul de bord liber", imprimat în ambele borduri şi însemnat cu pitură albă. Acest semn poartă numele de „semnul lui Plimsoll", de la numele publicistului englez Samuel Plimsoll (1824—1898), care a dobîndit numele de „prietenul marinarilor" şi a făcut să se voteze o lege care îmbunătăţea condiţiile de trai ale acestora. Acest semn internaţional constă dintr-un cerc şi o serie de linii orizontale aşezate una deasupra alteia; el arată pescajul maxim în apă sărată şi în apă dulce, atît vara cît şi iarna.

Creşterea capacităţii navelor cu vele cerea un număr mai mare de catarge. Alături de navele cele mai răspîndite, cu trei catarge, au apărut nave cu patru sau cinci catarge, cu un tonaj de 4 000 t şi chiar mai mare. Din punct de vedere al velaturii,

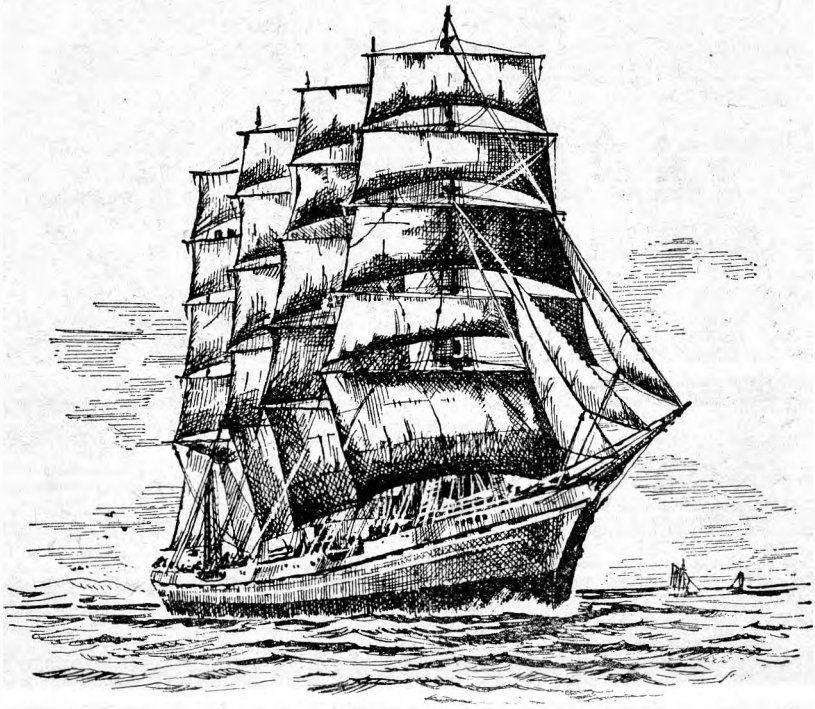


Fig. 141 — Nava-barc „France", cea mai mare navă cu vele din lume, deplasa 5 632 t

printre navele cu vele mari s-a evidenţiat grupa *navelor-barc,* la care catargul din pupa avea velatură aurică.

Nava-barc „France" cu cinci catarge, lansată la Bordeaux în noiembrie 1911, a fost cea mai mare navă cu vele din lume (fig. 141). Avînd o lungime de 127,65 m, o lăţime de 17,06 m şi un pescaj de 7,67 m, ea deplasa 5 632 t, adică atîta cîntărea apa dislocată de către opera sa vie, dar tonajul ei brut de înregistrare era de peste 7 000 t de volum. Ea avea un echipaj de 50—60 de oameni, dar avea o viteză mai mică decît cliperele.

Chiar şi în cele mai favorabile condiţii „France“ nu atingea o viteză mai mare de 14 noduri. Înainte de primul război mondial, ea a reuşit să facă numai o călătorie pe o distanţă mai mare, aducînd în Franţa minereu din Noua Caledonie, iar în cursul răz-

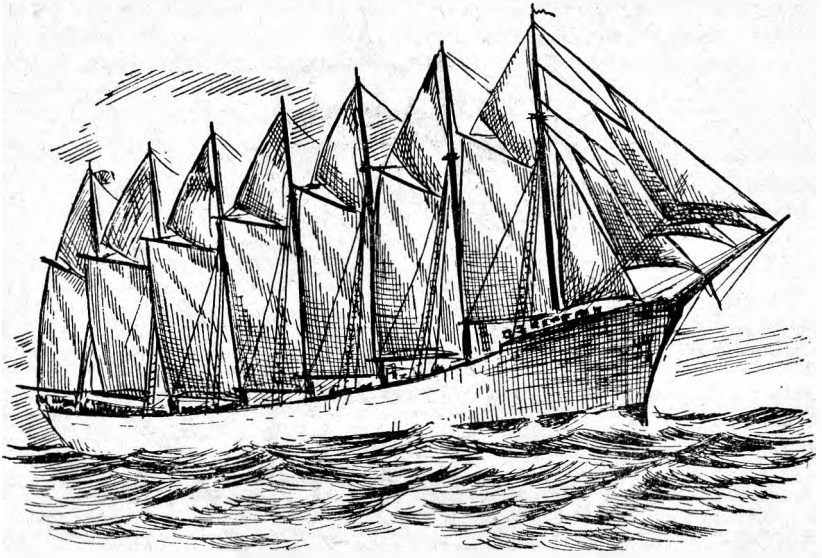


Fig. 142 — Goeleta americană cu şapte catarge „Thomas W. Lawson“ care nu excela prin frumuseţe

boiului făcea curse între America şi Europa. În sfîrşit, un recif de corali a făcut ceea ce nu au reuşit navele de război germane: uriaşa navă-barc s-a pus pe uscat în iulie 1922, lîngă coastele Noii Guinee.

Goeleta americană cu şapte catarge „Thomas W. Lawson“ atrăgea de asemenea atenţia asupra ei prin dimensiunile sale. Ea avea 5 218 TRB şi 8 000 TDW.

Această navă (fig. 142), construită în 1902, era mai mică decît „France“ în ce priveşte tonajul brut, dar merita fără îndoială primul loc în privinţa urîţeniei şi, după cum se pare, chiar a greutăţii de manevră. Ea a navigat numai cinci ani, deoarece în iarna lui 1907 s-a pus pe stînci lîngă insulele Scilly.

A treia navă cu vele ca mărime era „Preussen“, cu cinci catarge, de asemenea de 8 000 TDW, în schimb numai 5 081

TRB. Uriaşa navă, lansată în 1902 (fig. 143), avea 133 m lungime, 16,4 m lăţime, iar velatura consta din 48 de vele cu o suprafaţă totală de 5 560 m^2. Şi această navă cu vele, exagerat de mare, a avut un sfîrşit tragic. În cursul unei călătorii de

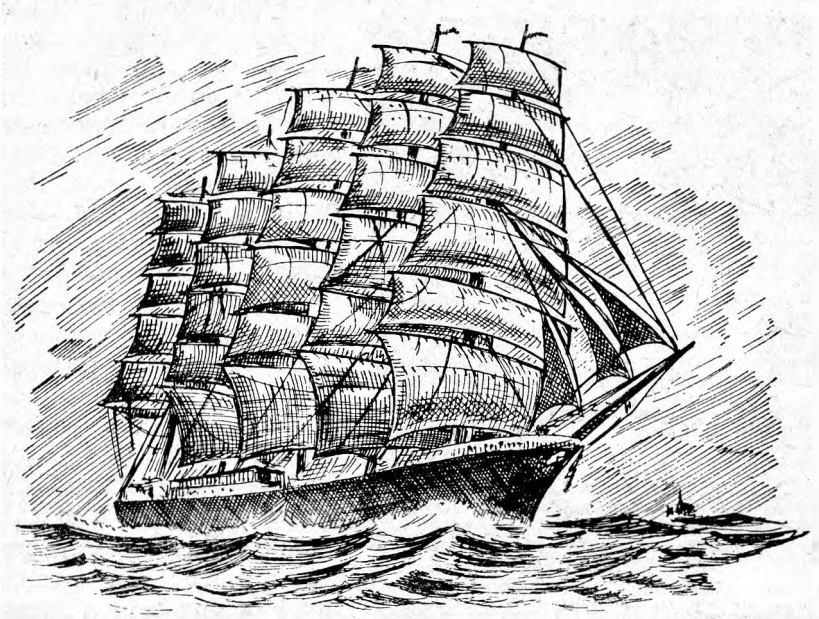


Fig. 143 — Nava „Preussen", cu cinci catarge

la New York la Yokohama s-a ciocnit pe ceaţă cu o navă poştală în Canalul Mînecii (1910). Marea rea a făcut imposibilă remorcarea ei într-un port şi a fost aruncată pe coasta stîncoasă de la Dover.

Se pune întrebarea dacă cu aceste nave cu vele-mamuţi — care reamintesc întrucîtva, prin lipsa simţului practic, de navele uriaşe ale antichităţii — se termină definitiv epoca velei.

Se înţelege de la sine că vela, în calitate de propulsor de bază al flotelor de război şi comerciale, era de multă vreme condamnată pieirii. Era din ce în ce mai greu să se găsească echipaje calificate, mai ales pentru navele cu vele mari construite din oţel. Cronicile din deceniul al doilea al secolului nostru au înregistrat faptul că un comandant de cursă lungă,

dorind să ducă din America de Sud în Europa o navă mare cu vele, a angajat un echipaj format numai din „şobolani de uscat" şi din această cauză nu a reuşit să ajungă la destinaţie. În Anglia, ultima navă mare cu vele a fost lansată în 1905. În 1927 în registrele comerciale ale marinei engleze figurau numai trei nave de acest fel. Flota navelor cu vele finlandeză dintre cele două războaie a fost ultima flotă din Europa. Puţinele nave cu vele care mai există servesc astăzi numai ca nave-şcoală.

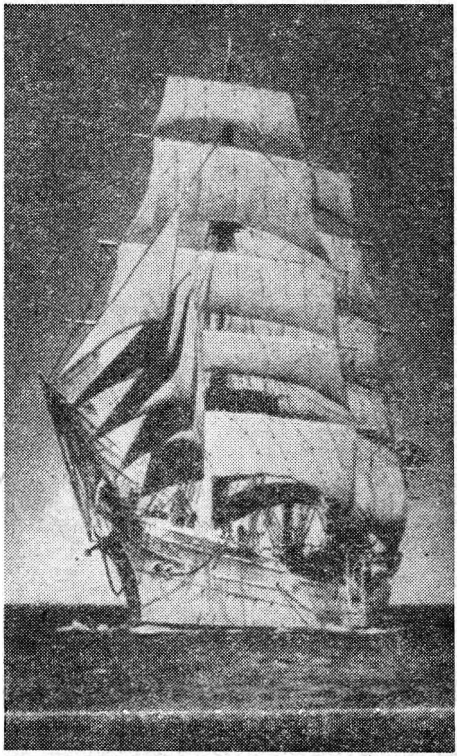


Fig. 144 — Nava-şcoală „Dar Pomorza" (foto K. Komorowski)

Din această categorie face parte nava-şcoală „Dar Pomorza" („Darul Pomeraniei"), care navigă sub pavilion polonez din 1929 (fig. 144). Această navă frumoasă, cu silueta albă, zveltă şi catargele galbene înalte, este prima navă din istoria flotei polone care a făcut înconjurul lumii. Pe ea sînt instruiţi şi primesc educaţia viitorii ofiţeri de marină comercială polonezi. Nava-şcoală a marinei poloneze de război este goeleta „Iskra", albă ca zăpadă cu trei catarge.

Nave mai mici cu vele navigă sub orice latitudine geografică. În porturi se întîlnesc nave mici de lemn cu vele şi cu motor auxiliar, sosite din diferite ţări. Vela s-a păstrat multă vreme ca propulsor la navele de pescuit. Navele cu propulsie mecanică au înlocuit navele cu vele (nu peste tot şi nu definitiv) abia în deceniul al doilea al secolului nostru. Astfel au dispărut fără urme unele tipuri de nave cu vele mici, cum ar fi şebecele piraţilor întîlnite în Marea Mediterană încă în secolul

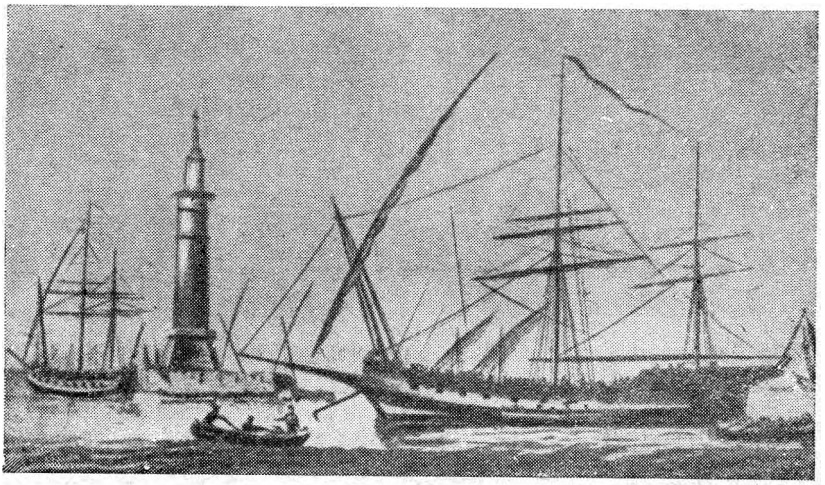


Fig. 145 — Şebecă de piraţi din Marea Mediterană, întîlnită încă în secolul al XIX-lea (după Vocino)

al XIX-lea. Altele, în schimb, datorită duratei lor de serviciu excepţionale[1] sau faptului că se pretau la un anumit tip de călătorii sau transporturi, mai sînt exploatate şi în prezent pe diferite mări sau rîuri.

Printre navele cu vele întîlnite încă în Europa şi America, se deosebesc, după arboradă şi velatură, următoarele tipuri, care sînt enumerate în ordinea descrescîndă de la cele mai mari către cele mai mici (fig. 146):

1) *Nava*, cu trei catarge sau nava cu toate farurile pătrate, patru flocuri, şase vele-straiuri şi randă.

2) *Nava-barc*, cu trei sau mai multe catarge, velatură pătrată pe arborele mare şi trinchet. Arborele artimon cu randă şi contrarandă. Flocuri şi vele-straiuri.

3) *Barchentina*, cu trei catarge. Arborele trinchet cu velatura pătrată în mai multe etaje. Arborele mare şi cel artimon cu rande pe picuri şi vele-straiuri.

[1] Dintre navele de lemn cu vele cu o durată de serviciu neobişnuit de lungă, fac parte, între altele, în Anglia „Betty Canes" (1688—1827), „Brotherly Love" (1764—1874) (pe această navă James Cook a făcut călătoria sa în jurul lumii) şi goeleta suedeză „Gotha Cejon" (1762—1914). Nici una dintre aceste nave cu vele nu a fost scoasă din serviciu din cauza vechimii, toate s-au pus pe uscat sau s-au scufundat în urma unei coliziuni.

4) *Bricul,* cu două catarge, velatură pătrată și o randă adăugată pe arborele mare.

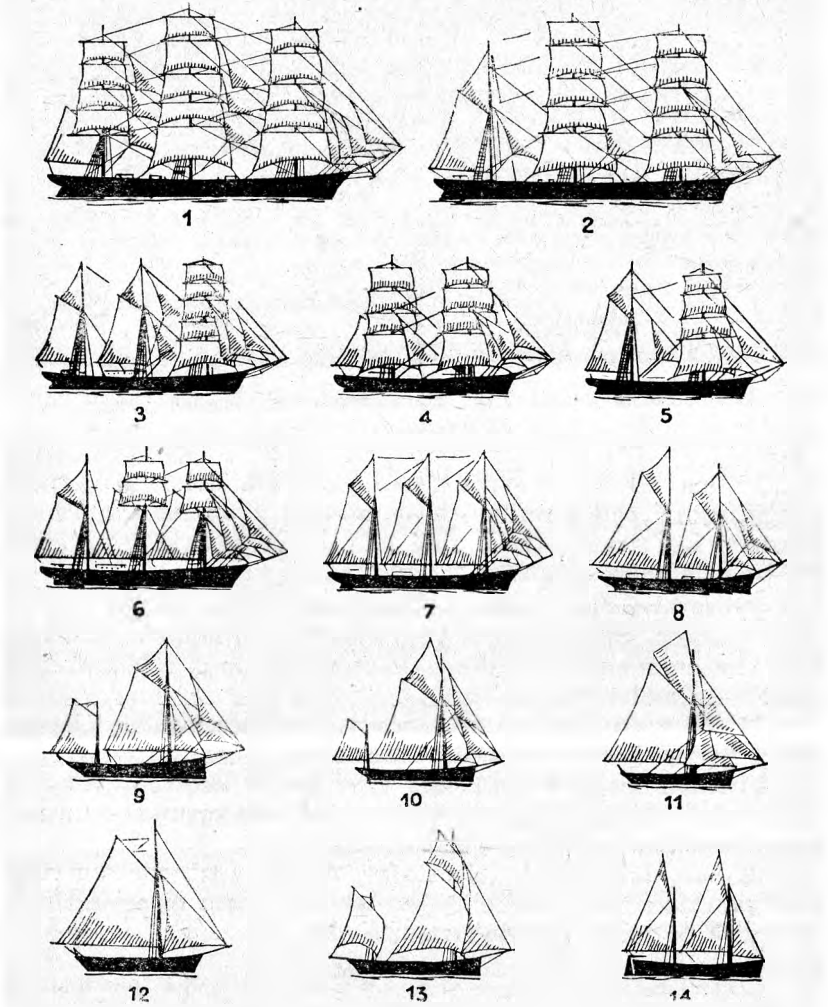


Fig. 146 — Tipuri de nave cu vele contemporane:
1 — Navă; *2* — Navă-barc cu trei catarge; *3* — Barchentină; *4* — Bric; *5* — Brigantină; *6. 7* — Goelete; *8* — Goeletă de sport; *9* — Keci; *10* — Yawl; *11* — Cuter; *12* — Slup; *13* — Lugher; *14* — Barcaz

5) *Brigantina,* cu două catarge şi cu velatură pătrată pe arborele trinchet şi aurică pe arborele mare.

6 şi 7) *Goelete* de la două pînă la şapte catarge, cu velatură mai mult pe picuri (rande).

8) *Goeletă de sport,* iaht cu două catarge, cu arborele trinchet mai mic decît cel mare.

9) *Keci,* cu două catarge sau cu un catarg şi jumătate, cu velatură aurică şi artimonul mult mai mic decît arborele mare. Pe keci timona se află în pupa arborelui artimon.

10) *Yawl,* de asemenea o navă cu vele cu un catarg şi jumătate, care se deosebeşte de keci prin aceea că timona se află în prova arborelui artimon.

11) *Cuter,* iaht cu un catarg, cu velatură aurică oblică formată din cinci vele: randa, contraranda, trinchetin, flocul mare şi flocul săgeţii.

12) *Slup,* iaht cu un catarg cu două vele: una aurică, sau latină, pe catarg şi un floc pe strai.

13) *Lugher,* cu două catarge şi cu arborele artimon mult mai mic decît arborele mare, prevăzut cu o velă pătrată mică.

14) *Barcaz,* barcă grea de bord cu două catarge, cu velatură aurică.

Toate aceste tipuri de nave cu vele se arată în fig. 146, în aceeaşi ordine ca şi în text[1].

În prezent, cea mai elegantă navă cu vele este iahtul. Numele lui este legat de regate sau excursii pe mare a oamenilor foarte bogaţi. Iahtul însă nu este o navă de dată recentă. El a apărut în secolul al XVII-lea, în Olanda, şi servea pentru transportul oamenilor pe reţeaua deasă de canale ale acestei ţări. Iniţial, el nu avea vele şi era tras la edec de o pereche de cai care mergeau pe o potecă de-a lungul canalului; aceste nave erau denumite în limba olandeză „jacht". Cu timpul pe iaht a apărut un singur catarg şi aceeaşi velatură ca pe cuter. Fiind foarte uşor şi capabil să navige în ape adînci, un anumit timp iahtul a fost o unitate militară populară şi foarte folositoare flotelor de război, utilizat pentru legătură şi cercetare (fig. 147).

Pe lîngă incendiatoare şi slupuri găsim iahturi în flotele Olandei, Franţei şi Angliei din secolele al XVII-lea şi al XVIII-

[1] Această enumerare nu cuprinde diferite nave cu vele din apele Orientului mijlociu şi îndepărtat.

lea. Folosirea iahturilor ca nave de război nu a fost însă de lungă durată. Către sfîrșitul acestei perioade ele și-au schimbat caracterul, devenind nave de lux, folosite pentru plimbările proprietarilor, negustori olandezi bogați. De atunci numai cei care aveau avere mare își permiteau luxul de a avea un iaht;

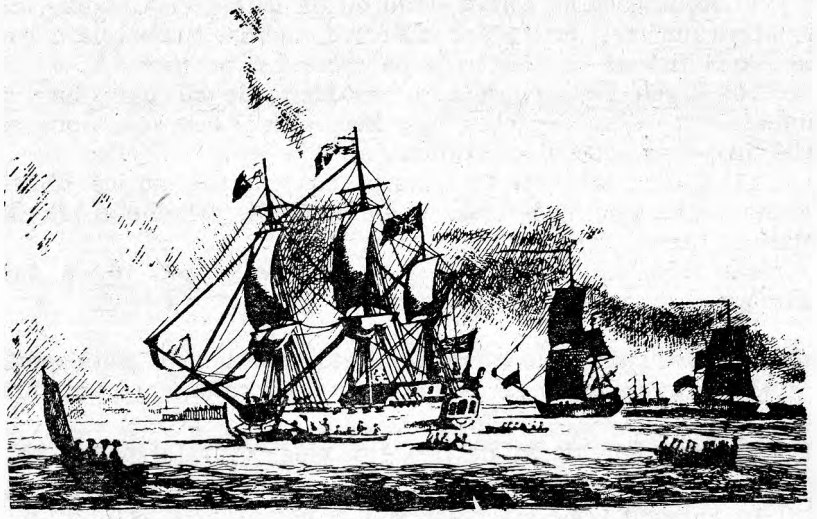


Fig. 147 — Iaht de război

milionarii de peste ocean se întreceau în echiparea iahturilor lor particulare cu instalații confortabile, pe care nu le cunoșteau nici navele Companiei Indiilor de est și nici cliperele. Avînd în vedere însă că nici cea mai splendidă navă particulară nu este în stare să asigure comoditatea și siguranța unei nave moderne de pasageri, iahturi pentru călătorii și excursii se întîlnesc din ce în ce mai rar.

În secolul al XIX-lea au căpătat o dezvoltare foarte mare regatele cu iahturi. O influență hotărîtoare asupra dezvoltării lor a avut-o succesul goeletei „America", cu corpul și în oarecare măsură cu velatură modelată după jonca chinezească.

Urmărirea evoluției corpului și velaturii iahtului, care nu este o unitate a flotei de război și nu a fost niciodată o navă comercială, ar depăși cadrul acestei cărți.

Cum a fost înlocuită forța vîntului de către aburi, iar lemnul de către oțel

Se presupune că Blasco de Garay din Barcelona ar fi făcut încercări cu o navă acționată cu aburi cu mult înainte de invenția lui Watt[1], deoarece le-a făcut în anul 1540, dar nu există date precise asupra acestor încercări. După un secol și jumătate, fizicianul francez Denis Papin și englezul Thomas Savary au avut în același timp ideea de a folosi aburul ca propulsor la nave. În 1707, pe Elba, s-au făcut experiențe cu o navă cu aburi cu patru roți, concepută de Papin și la realizarea căreia a colaborat și mecanicul englez Thomas Newcomen, autorul unuia dintre primele proiecte ale unei mașini cu aburi. Nava acționată de mașina proiectată de Newcomen a fost construită în Anglia, în 1736 de către ceasornicarul Jonathan Hulls.

Francezii consideră pe marchizul Claude de Jouffroy ca inventator al navei cu aburi. Vaporul fluvial construit după concepția sa și lansat în 1783 avea aproape 45 m lungime și a navigat aproape un an și jumătate. Cinci ani mai tîrziu, scoțianul William Symington a construit un vaporaș care se deplasa cu o viteză de 4—5 noduri.

În 1802 străbunica remorcherelor cu aburi de azi, „Charlotte Dundas", cu zbaturi, construită de același Symington, a

[1] James Watt a construit mașina cu aburi în 1755 și în anii următori a îmbunătățit mereu invenția sa, construind prima mașină industrială în 1786. Dreptul de autor al concepției unui propulsor cu aburi îl au mai mulți constructori, dar James Watt a fost acela care a descoperit cauza consumului mare de combustibil la primele mașini cu aburi și a fost în stare să-l prevîntîmpine prin construirea unui condensator special.

remorcat două nave mici încărcate (împreună totalizau 150 t), pe o distanţă de 20 de mile, pe canalul care uneşte rîurile engleze Forth şi Clyde. În America, John Fitch din Noua Anglie, ceasornicar, geometru, giuvaergiu şi cazangiu în acelaşi timp, a

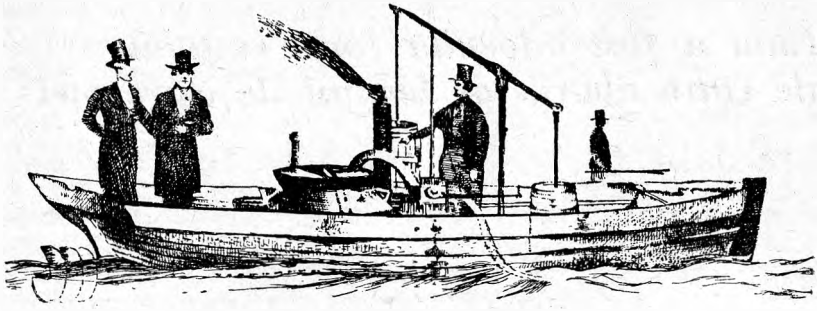


Fig. 148 — Vaporul lui John Fitch pe rîul Deleware 1787. Propulsorul era un fel de elice triplă

construit un vapor care avea ca motor o maşină cu aburi, iar ca propulsor ... rame acţionate de aceasta (1786). În 1787 Fitch a construit un vapor al cărui propulsor era o elice triplă (fig. 148). În anii următori, navele prevăzute cu roţi cu zbaturi (palete) proiectate de el navigau cu regularitate între Philadelphia şi Trenton, ceea ce la sfîrşitul secolului al XVIII-lea erau un fenomen izolat şi în orice caz neobişnuit.

Primele vapoare

Propulsorul primelor vapoare, greoaie, fluviale, erau de obicei roţile cu zbaturi. Nu se poate considera însă nici unul dintre constructorii menţionaţi ca inventatorul lor, deoarece încercări cu acest propulsor au fost făcute încă din secolul al XV-lea. Principiul de acţiune al zbaturilor, care în formă perfecţionată se mai foloseşte şi în prezent la unele vapoare fluviale, constă în respingerea apei de către zbaturile fixate la periferia roţii şi propulsarea navei.

Toate aceste experienţe, mai mult sau mai puţin reuşite, erau o prevestire slabă a viitoarelor succese ale vaporului. Oamenii priveau cu neîncredere la instalaţiile plutitoare, cîteodată cu forme ciudate, cu catarge şi cu vele, dar care aruncau pe coşuri înalte şi înguste nori negri de fum. Mai ales maşinile cu aburi primitive, cu cîte un singur cilindru, nu puteau in-

spira încredere. Totodată, căldările care produceau aburi, fiind executate din bucăţi de tablă fixate rudimentar şi nituite manual, nu rezistau la presiuni mai mari, care de altfel nici nu puteau fi măsurate; supapele de siguranţă funcţionau prost; nu se puteau preveni crăparea ţevilor, lărgirea bruscă a crăpăturilor şi cîteodată explozii periculoase. Obţinerea presiunii necesare dădea multă bătaie de cap atunci cînd temperatura atmosferică scădea brusc, deoarece căldările nu erau ferite de influenţele atmosferei. La început, în căldări se ardeau lemne, care se consumau atît de repede încît era nevoie ca vaporul să se oprească adeseori pe drum pentru reînnoirea proviziei de lemne. Din cauză că nu se cunoşteau lubrifianţii corespunzători, piesele în contact scîrţîiau, se uzau rapid şi se deteriorau. Deoarece nu se foloseau condensatoare de aburi, apa dulce pentru căldări nici nu ajungea. De altfel scînteile care ieşeau pe coş sau din focarul căldării provocau adeseori incendii. Această stare de fapt s-a îmbunătăţit treptat, dar în principiu a durat pînă în cel de-al treilea deceniu al secolului al XIX-lea. Faţă de această situaţie, nu este de mirare că pasagerii primelor vapoare se considerau nişte eroi.

Cel care după multe greutăţi şi insuccese a reuşit în oarecare măsură să învingă neîncrederea generală în vapor a fost un pictor nu prea talentat, în schimb un inginer foarte priceput, şi anume americanul Robert Fulton. El a cercetat cu atenţie diferite maşini cu aburi construite în Europa după brevetele lui Watt, a studiat planurile de construcţie ale lui Fitch şi a intrat în legătură cu Symington. În 1803 el a prezentat amiralilor lui Napoleon I proiectul unei nave mici de 18 m pusă în mişcare de o maşină cu aburi. Acest proiect nu a fost aprobat, deoarece se considera pur şi simplu ca o erezie faptul că o navă nu era pusă în mişcare de vînt. De altfel nici Napoleon nu a tratat propunerea lui Fulton cu mai multă înţelegere, spunînd că „cutiile care scuipă fum nu vor avea niciodată valoare practică în calitate de nave de luptă".

Aceasta nu era o dovadă de previziune, dar nici nu trebuie să credem că acceptarea ofertei lui Fulton ar fi permis Franţei să scape de dezastrul de la Trafalgar. În această perioadă de experimentare, vapoarele nu erau încă capabile să iasă în mare şi nici nu se puteau măsura cu navele mari cu vele în ce priveşte dimensiunile, manevrabilitatea şi viteza. Vaporul a învins nava cu vele abia după o jumătate de secol, după domnia

lui Napoleon, iar epoca adevăratei rivalizări dintre cele două sisteme de propulsie — vîntul şi aburii — a început în deceniul al treilea al secolului al XIX-lea. Vaporul lui Fulton, pus în mişcare de roţi cu zbaturi, atinsese pe Sena o viteză de 4,5 noduri (tot atît ca şi prima navă a lui Symington), şi adunase

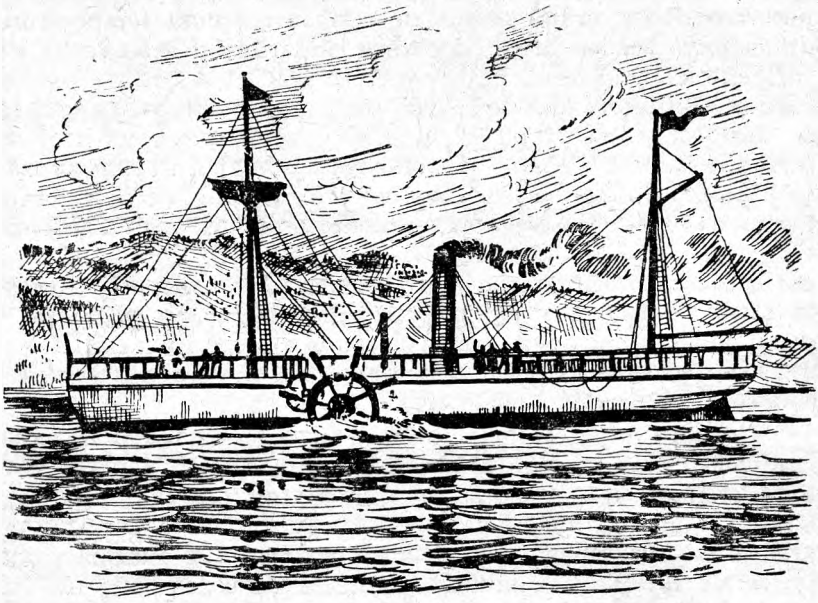


Fig. 149 — „Clermont" al lui Robert Fulton, primul vapor reuşit

pe maluri o mulţime de curioşi. Nereuşind în Franţa, întreprinzătorul inginer s-a înapoiat în Statele Unite şi aici, din elementele executate în Anglia, a montat o maşină pentru primul vapor în istoria navigaţiei care nu prezenta lipsuri tehnice serioase. Acest vapor a fost „Clermont" cu zbaturi în borduri (fig. 149), lung de 40 m, lat de 5,5 m, care a străbătut distanţa de 150 de mile dintre New York şi Albana în 32 h (în 1807). Această călătorie a provocat senzaţie şi a înfrînt îndoielile în ce priveşte folosirea propulsiei cu aburi pentru transportul pe apă a pasagerilor în America. Cînd în 1809 întreprinzătorul constructor John Stewens a terminat construcţia vaporului cu zbaturi „Phoenix", fiind acţionat de o maşină cu aburi concepută de el, a aflat de la autorităţi că circulaţia vapoarelor în

statul New York era monopolul cumnatului său Livingston, om cu relaţii întinse şi protectorul şi asociatul inventatorului, Robert Fulton. Din această cauză, el a lăsat pe „Phoenix" să plece de la Hoboken din New Jersey pe fluviul Hudson pînă la New York, iar de acolo pe mare la Philadelphia. Aceasta a fost, în istoria navigaţiei, prima călătorie pe mare a unui vapor.

Fig. 150 — „Elizabeta", primul vapor fluvial rus

Cinci ani mai tîrziu, vapoarele circulau deja pe cele mai multe fluvii ale Americii de Nord. Dintr-o notiţă apărută în revista „Gentlemen's Magazine" din vremea aceea, unul dintre vapoare, navigînd pe Mississippi contra curentului, a străbătut 200 de mile în 21 de zile.

În Europa, navigaţia cu vapoare a început puţin mai tîrziu. Una dintre primele ţări care a început să construiască vapoare cu zbaturi a fost Rusia. În 1815 a fost lansat vaporul „Elizabeta", construit de uzina Berda din Petersburg pentru linia Petersburg-Kronstad. Lungimea „Elizabetei" era de 18,5 m, lăţimea de 7,5 m, iar pescajul de 2,6 m. Maşina ei cu aburi, Watt de 16 CP[1], punea în mişcare două roţi cu zbaturi care aveau un diametru mare şi o lăţime mică a zbaturilor, ca de altfel majoritatea instalaţiilor de acest gen de pe vremea aceea, iar turaţia nu permitea obţinerea unei viteze mai mari de 5 noduri.

[1] CP (cal-putere) este o unitate de măsură a puterii şi reprezintă energia necesară pentru ridicarea unei greutăţi de 75 kg la o înălţime de un metru într-o secundă. La începutul secolului al XIX-lea, energia se măsura cu „caii obişnuiţi" (aproximativ de patru ori mai tari decît caii mecanici).

O dată memorabilă în istoria vaporului se consideră, poate pe nedrept, anul 1819, în care „Savannah“ (fig. 151) de 380 t, cu zbaturi în borduri, a traversat Oceanul Atlantic. Roţile cu zbaturi ale acestui vapor aveau 4,9 m în diametru, iar maşina

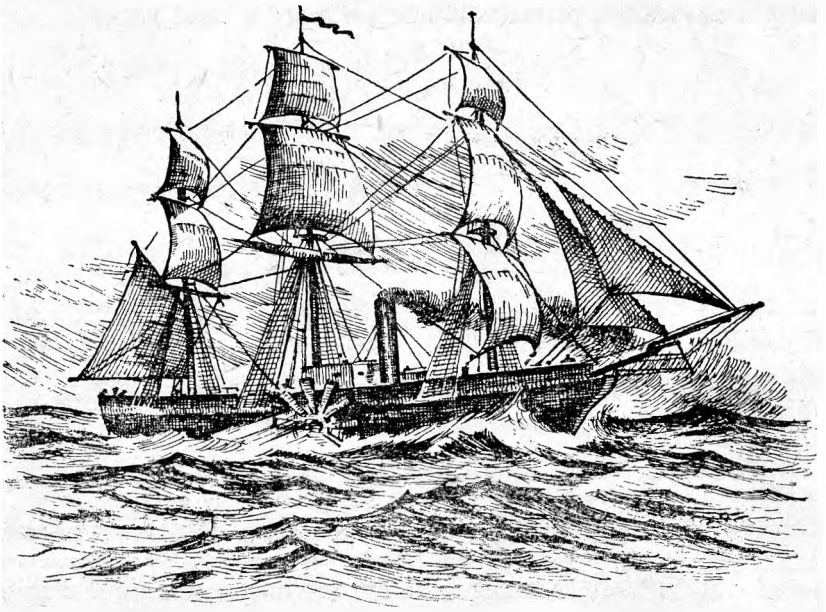


Fig. 151. — Nava cu roţi cu zbaturi „Savannah“, care a traversat Oceanul Atlantic, dar majoritatea drumului a mers cu vele

care le punea în mişcare, de 72 CP, era situată oblic în raport cu planul diametral al navei. În prima parte a călătoriei au ieşit la iveală numeroase neajunsuri ale acestui sistem de propulsie. Cînd valurile erau mari, roţile cu zbaturi lucrau neuniform, ceea ce producea tensiuni neuniforme în corpul navei şi tulburări în funcţiunea maşinii cu aburi. În cazul unui ruliu mai mare, lucra numai o roată.

Dar ce este mai trist este faptul că, în cursul acestei călătorii, „Savannah“ a mers cu aburi numai 99 h, iar restul de 510 h cu vele. Aceasta se datoreşte faptului că se terminase combustibilul aflat la bord. Pentru anularea rezistenţei zbaturilor la înaintarea navei cînd maşina cu aburi nu mai lucra, s-a prevăzut un dispozitiv care permitea ca zbaturile să fie strînse

ca un evantai. Aceasta a prins bine în cazul lui „Savannah". Gurile rele spuneau atunci că pe viitor vapoarele vor fi însoţite de nave cu vele... care vor transporta combustibilul necesar.

Un an după călătoria lui „Savannah", în Anglia a fost întemeiată prima companie de navigaţie cu vapoare. Aceasta a creat baza materială necesară pentru dezvoltarea vaporului, îngreuiată de folosirea unui propulsor încă necorespunzător. Totuşi, în 1825, „Enterprise" de 470 t a plecat din Anglia, a făcut înconjurul Africii şi a ajuns în Indii, parcurgînd 11 450 de mile marine în 54 de zile, din care 35 de zile a mers cu aburi. Doi ani mai tîrziu, vaporul olandez cu zbaturi „Curaçao" a făcut în bune condiţii drumul de la Rotterdam în Guyana olandeză. Spre deosebire de „Savannah" şi „Enterprise", el a navigat tot timpul cu aburi, deci această călătorie ar fi trebuit să pună în umbră pe celelalte două. Dar nici comandantul lui „Curaçao" nu era mulţumit de modul cum lucrau roţile cu zbaturi pe un vînt mai mare. În sfîrşit, în 1833, vaporul „Royal Williams", lansat cu doi ani înainte la Quebec, a ajuns la Liverpool după o călătorie de 37 de zile peste Oceanul Atlantic. Canadienii susţin că aceasta a fost prima călătorie a unui varpor care a traversat Oceanul Atlantic. În orice caz, „Royal Williams" a fost primul vapor înarmat cu tunuri, deoarece a fost vîndut mai tîrziu răsculaţilor spanioli, iar aceştia l-au folosit împotriva trupelor regale. Numărul navelor propulsate cu aburi creştea mereu. În 1830 erau înregistrate în Anglia 100 de vapoare iar în cursul următorilor nouă ani numărul acestora a mai crescut cu 620 de vapoare. Toate aceste nave mai aveau catarge şi vele.

Invenţia care în cele din urmă a înlocuit roţile cu zbaturi, incomode şi bune numai pentru comunicaţiile pe apele interioare, a fost elicea. Aceasta a fost descrisă cînd s-a vorbit despre motorul şi propulsorul ambarcaţiunilor (fig. 1). Elicea unei nave lucrează, se poate spune, înşurubîndu-se în apă. Apa opune rezistenţă aripilor elicei, ceea ce face ca nava să fie împinsă înainte. Fizicianul american şi omul de stat Benjamin Franklin (1706—1790) a atras atenţia chiar în 1775 asupra neajunsurilor pe care le prezintă roţile cu zbaturi şi a propus rezolvarea acestei probleme printr-un propulsor orizontal care să respingă apa de la prova spre pupa.

Prima experienţă de folosire a elicei a fost făcută de americanul John Stewens la începutul secolului al XIX-lea (con-

structorul lui „Phoenix"), dar ea a fost îmbunătăţită ulterior de către Frederic Sauvage în Franţa (1832), E. P. Smith în Anglia (1836) şi John Ericson în Statele Unite (1837)[1].

Primul vapor cu elice a fost „Arhimede" (fig. 152), care a fost lansat în 1839 sub supravegherea lui Smith şi care era o

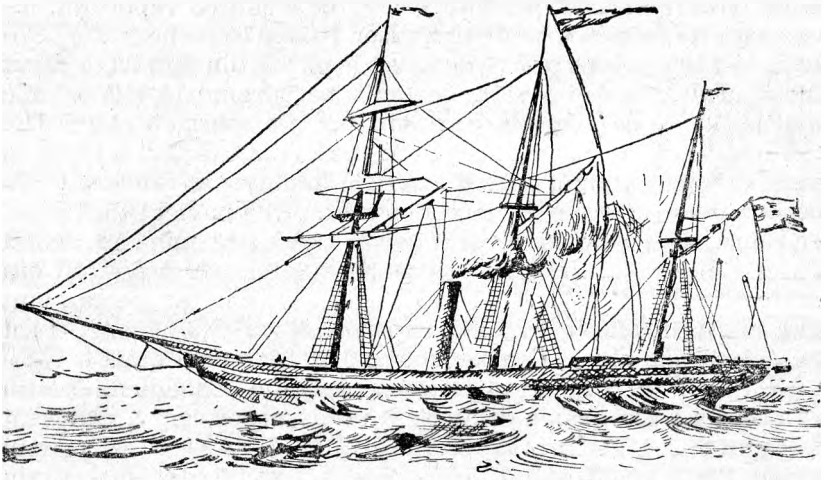


Fig. 152 — „Arhimede", primul vapor cu elice

navă destul de mică. În călătoria sa din Statele Unite în Anglia (1840), acest vapor a atins viteza de 9,75 noduri. El era pevăzut cu o maşină cu aburi cu doi cilindri[2] concepută de fraţii Rennie, care cu ajutorul unor roţi dinţate punea în mişcare o elice cu două pale cu diametrul de 1,5 m şi lungimea de 2,4 m.

Tot numele de „Arhimede" a avut primul vapor cu elice rus, construit la Petersburg în 1848. Mai tîrziu se foloseau elicele cu patru pale, pînă cînd, datorită unei întîmplări, s-a rupt o pală şi s-a constatat că nava are viteză mai mare. De la acea dată, constructorii au proiectat elice cu două şi cu trei pale. În prezent, după multe perfecţionări, se construiesc iarăşi eli-

[1] Sînt autori care consideră că austriacul Josef Ressl este inventatorul elicei (1829).

[2] Maşina cu aburi orizontală putea pune în mişcare numai roţile cu zbaturi. Pe vapoarele cu elice ea trebuia aşezată vertical pentru a pune în mişcare arborele portelice.

cele cu patru pale. A trecut însă mult timp pînă cînd oamenii şi-au dat seama că la manevra navei nu este indiferent faptul dacă elicea se roteşte la dreapta sau la stînga[1].

Oţelul ca material principal în construcţiile navale. Victoria aburilor

Aproximativ în acelaşi timp în care aburii îşi croiau calea cu dîrzenie şi navele cu propulsie mixtă (adică vele şi maşina cu aburi) apăreau din ce în ce mai des pe mări şi oceane, în construcţiile navale avea loc o altă transformare, tot atît de importantă.

Au fost arătate părţile de oţel ale navelor cu vele şi a celor construite din elemente mixte, care aveau osatura de oţel şi bordajul de lemn. Totuşi ideea de a construi o navă numai din oţel părea iniţial atît de paradoxală, încît primii ei adepţi erau zeflemisiţi.

Dacă cutia de conserve ar fi fost inventată mai devreme, cu siguranţă că nu ar fi avut loc atîtea polemici vii asupra problemei dacă o navă de oţel se îneacă sau pluteşte. Astăzi ştiu şi copiii mici că o cutie de tablă pluteşte, dar cînd în deceniul al şaselea al secolului al XVIII-lea, John Wilkinson din comitatul Lancaster a hotărît să construiască şalande din tablă de oţel, situaţia era alta. Wilkinson avea o sarcină mai uşoară, deoarece el era fabricant de tablă (avea deci „materia primă" la îndemînă), iar această hotărîre revoluţionară s-a datorit lăcomiei neobişnuite a marangozilor. Cu tot respectul pentru „Arhimede", din prevedere el a numit prima şalandă de oţel „Încercarea" („The Trial"). „Încercarea" a trecut examenul cu succes dintru-un singur motiv: există un principiu care prevede că un corp pluteşte pe suprafaţa unui lichid atunci cînd greutatea lui este egală cu greutatea lichidului dezlocuit de partea imersă a corpului; acest principiu are un caracter universal şi se aplică atît la navele de lemn cît şi la cele din metal sau din alte materiale de construcţie. Acesta este principiul lui Arhimede, formulat puţin diferit. Flotabilitatea nu este influenţată, în general, de greutatea specifică a materialului din care este construită nava, ci de forma ei. De aceea o cutie metalică pluteşte, iar o potcoavă cade la fund.

[1] Elicea cu pas la dreapta se roteşte la dreapta cînd nava merge înainte, fiind observată de la pupa navei.

Revoluţia adusă de oţel în construcţiile navale avea un caracter dublu. În primul rînd, o navă de oţel, datorită bordajului şi osaturii mai subţiri, putea lua o încărcătură mai mare decît o navă de lemn de aceleaşi dimensiuni. În al doilea rînd, corpul de oţel permitea mărirea dimensiunilor navei. Această proprietate, care soluţiona în mare măsură greutăţile de aprovizionare cu combustibil pentru călătoriile mai lungi, prezenta însă o importanţă deosebită pentru navigaţie.

La sfîrşitul secolului al XVIII-lea au apărut pe alocuri unele nave mici fluviale construite în întregime din oţel[1], dar acestea erau numai încercări sporadice. La început, perfecţionările în acest domeniu erau foarte încete. Primele nave din oţel — barca „Vulcan", lansată în 1818 la Glasgow, şi vaporul „Aaron Manby", construit în 1821 în Anglia şi exploatat timp de 20 de ani pe Sena — au fost nişte nave mici. Oţelul se folosea cu precauţie la construcţia navelor mai mari, deoarece nu se avea încă încredere în acest material de construcţie nou.

Prima navă mare de pasageri construită din oţel a fost „Great Britain" (fig. 153), construită în 1843. Dimensiunile ei mari (3 600 t capacitate, 97 m lungime, peste 15 m lăţime, cabine pentru 260 de pasageri) şi inovaţiile aduse sub forma unui fund dublu, chile de ruliu, care reduceau balansul navei (platbande de oţel fixat pe gurnă, pe o lungime egală cu 2/3 de aceea a corpului), precum şi a unor compartimente etanşe de oţel care măreau siguranţa navei, reprezentau un progres serios în construcţiile navale. Însă corpul lung, jos la apă, cu şase catarge înalte şi coşul îngust, care ajungea la jumătatea catargelor, precum şi aşezarea greşită a elicei, au făcut din „Great Britain" o navă atît de urîtă şi greu de manevrat încît a fost poreclită „un monstru greoi, nenorocit".

Ea a fost pusă pe uscat pe coasta Irlandei, unde a rămas 11 luni expusă ploilor şi furtunilor. Cînd s-a constatat că, deşi a fost supusă atacului ruginii, nava a rezistat, ceea ce nu s-ar fi întîmplat în cazul unei nave de lemn, lumea a început să capete încredere în noul material de construcţie. Totuşi, cu timpul, oamenii s-au convins că coroziunea, adică procesul de distrugere a metalelor sub acţiunea factorilor externi, este un duşman de moarte al navelor din noul material de construcţie. Cu

[1] De exemplu, la Yorkshire, pe rîul Foss a fost lansată o navă de oţel în anul 1777. Zece ani mai tîrziu, în apropiere de Birmingham au fost construite din oţel cîteva nave mici pentru diferite lucrări în canale.

toate că mai tîrziu oamenii au învăţat s-o combată cu succes printr-o conservare adecvată, totuşi ea a redus perioada de folosire a multor nave de oţel.

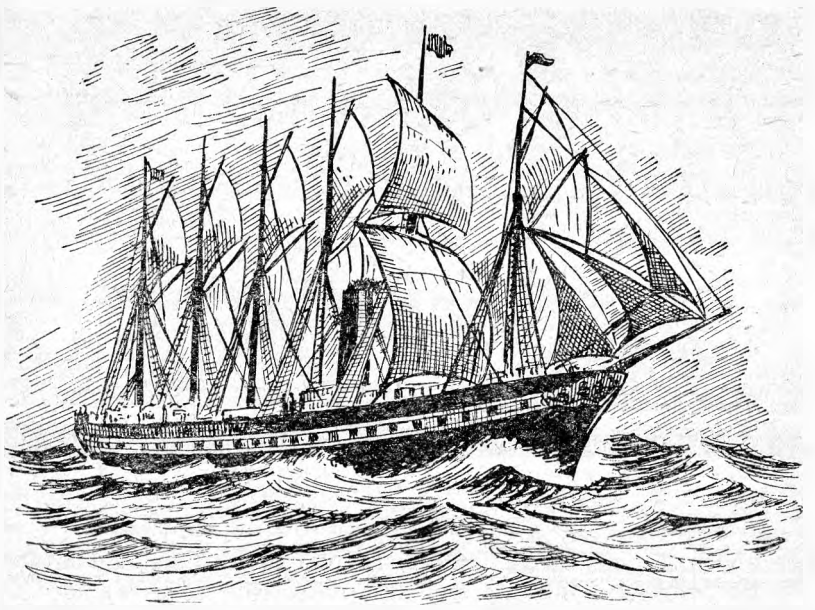


Fig. 153 — Primul vapor mare, „Great Britain", a jucat un rol important în evoluţia construcţiilor navale

Tot aşa de nenorocoasă ca şi a navelor cu vele-mamuţi a fost şi soarta unor coloşi de oţel care, în ce priveşte dimensiunile şi concepţia, au devansat epoca lor cu cel puţin o jumătate de secol. Lansată în 1857, după ce a fost construită timp de cinci ani, nava „Great Eastern" (fig. 154) nici azi nu ar face parte dintre navele mici: în plină încărcătură deplasa 27 400 t, lungimea între perpendiculare era de 207 m, lăţimea de 25 m, pescajul de 9 m, iar puterea totală a maşinilor cu aburi era mai mare de 8 000 CP. Ca propulsor se foloseau roţile cu zbaturi şi o elice, precum şi o velatură cu suprafaţa totală de 5 430 m^2, ridicată pe şase catarge. Ea trebuia să mărească viteza navei, care urma să facă legătura între Anglia şi Indii sau Australia. „Great Eastern" trebuia să parcurgă 11 200 mile marine în 30—40 de zile. Dar el nu a făcut niciodată această călătorie.

Chiar lansarea lui, care a atras o mulțime de oameni pe ambele maluri ale Tamisei, a început cu o nereușită. Iar „nereușita" la lansarea unei nave mari înseamnă adeseori sfîrșitul carierei

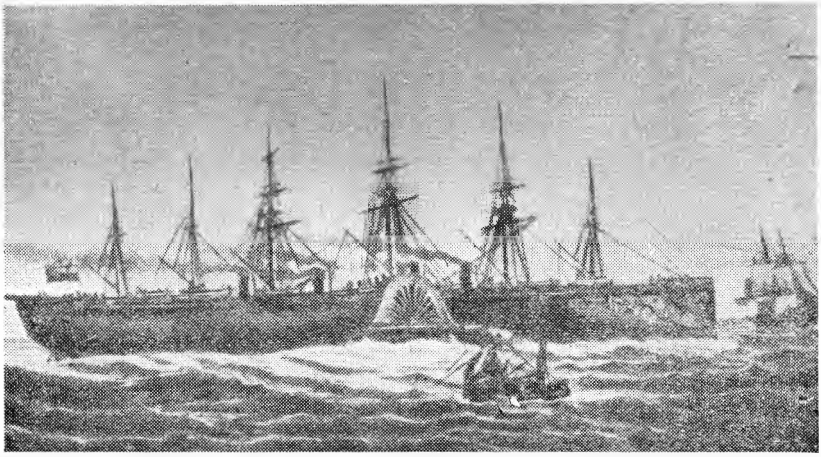


Fig. 154 — „Great Eastern", un vapor cu o carieră plină de peripeții

acesteia încă neîncepute. Culcarea navei pe un bord sau înfigerea cu prova în fundul apei sînt catastrofe care transformă nava într-o epavă, care nu este bună decît pentru desfacere în fier vechi. Inginerul Isambard K. Brunel, constructorul „Leviathanului" (așa se numea „Great Eastern" la început), a hotărît înainte de începerea construcției să nu lanseze acest uriaș cu prova înainte, ci cu bordul, din cauza lățimii insuficiente a Tamisei. Dar cînd sosi ziua solemnității lansării și nava începu să alunece spre apă, Brunel fu cuprins de groază că valul format prin intrarea unui corp atît de mare în fluviu va îneca pe oamenii de pe celălalt mal. Nava, oprită la jumătatea drumului, nu manifesta nici o tendință să-și schimbe poziția. Brunel a murit cu o săptămînă înainte de încununarea cu succes a eforturilor de a o urni din loc, care au durat trei luni; a trăit însă să vadă falimentul firmei care finanțase construcția și o explozie pe punte, care a costat viața mai multor membri ai echipajului. „Great Eastern" și-a schimbat proprietarul și a navigat cîtva timp în Oceanul Atlantic, fără să aibă vreodată toate cabinele pentru pasageri ocupate și nici toate magaziile pline,

dar a scăpat din mai multe avarii. Între anii 1865 şi 1873 nava a fost folosită pentru punerea cablului submarin între Europa şi America. Mai tîrziu, diferiţi oameni de afaceri au vrut s-o exploateze rînd pe rînd ca un obiect de curiozitate, s-o transforme într-un circ plutitor sau într-un depozit plutitor de cărbuni. În cele din urmă, în 1888, a fost vîndută ca fier vechi, şi cu această ocazie cumpărătorul a obţinut din desfacerea ei 43 000 lire, mai mult decît se oferea pe ea ca navă (cu trei ani mai înainte preţul ei fusese de 26 200 de lire). În ciuda insuccesele sale, „Great Eastern" a constituit un eveniment în istoricul navei. Dimensiunile ei, propulsorul cu elice, compartimentajul longitudinal şi transversal (fig. 155), porţile etanşe pentru închiderea compartimentelor, fundul dublu şi alte îmbunătăţiri au marcat calea pe care a mers cu o jumătate de secol mai tîrziu construcţia marilor nave oceanice de pasageri şi mărfuri.

Nu este de mirare totuşi că faţă de insuccesul lui „Great Eastern" dimensiunile navelor de oţel următoare erau mult mai reduse. De asemenea nici concepţia că elicea este cel mai bun propulsor pentru o navă oceanică nu a prins imediat. Vaporul „Scoţia", construit în 1863 pentru transportul pasagerilor între Europa şi America, avea o capacitate mai mică chiar decît „Great Britain" (3 300 t) şi era propulsat tot cu roţi cu zbaturi. Totuşi pe vreme favorabilă a reuşit să traverseze Oceanul Atlantic în 9 zile fără 2 h.

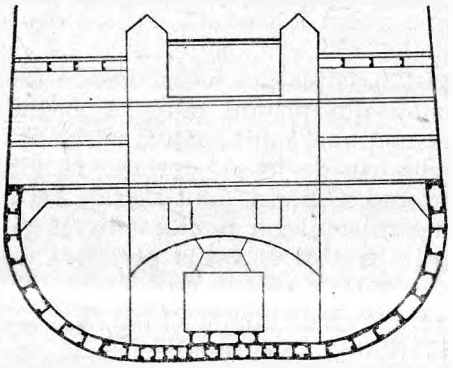


Fig. 155 — Secţiune transversală prin nava „Great Eastern"

În această perioadă, recordurile de viteză erau deţinute de clipere. Cînd un „Sovereign of the Seas" sau un „Cutty Sark" prindea un vînt favorabil, viteza lui era un vis irealizabil al comandanţilor, chiar de pe cele mai bune vapoare. Cliperele erau capabile să meargă cu 18 noduri, pe cînd chiar azi multe cargoboturi au viteza economică de 12 noduri. Dar cînd vîntul scădea? Ce importanţă a avut faptul că „Serica" a venit din

Fu-ceu în 99 de zile dacă în anul următor aceeași călătorie a ținut 120 de zile?

Navele cu vele străluceau de curățenie, erau ușoare și pe ele domnea liniștea, pe cînd vapoarele erau murdare de funingine, greoaie și cu multă gălăgie. În schimb erau mai sigure. Calitatea lor cea mai mare nu era viteza, ci faptul că în ziua plecării din port se putea preciza cînd se va ajunge la destinație. Acest fapt era recunoscut în mod tacit, chiar și de marinari, cu toate că iubeau navele lor albe cu vele și urau cutiile fumegătoare pe care „totul era ușor". Regularitatea cu care navigau vapoarele, apropiată de regularitatea trenurilor, a devenit una dintre cauzele principale ale victoriei definitive a aburilor.

La aceasta a contribuit și o importantă invenție a deceniului al cincilea al secolului al XIX-lea: mașina cu aburi cu expansiune multiplă. Ea a fost folosită pe nave pentru prima dată de englezul John Elder în 1854. Îmbunătățirea consta în folosirea mai economică și mai rațională a aburilor. Aburii evacuați din unicul cilindu al navei nu epuizau întreaga lor energie care mai putea fi folosită. Pentru aceasta ei au fost introduși în al doilea cilindru, astfel încît să pună în mișcare un al doilea piston, cuplat, ca și primul, cu un arbore. Deoarece aburii evacuați din primul cilindru aveau o presiune mai mică, deci ocupau mai mult spațiu, a trebuit ca al doilea cilindru, denumit cilindrul de joasă presiune, să aibă dimensiuni mai mari decît primul. Cilindri erau așezați paralel, iar fiecare dintre ei avea mecanismul lui bielă-manivelă și sistemul de distribuție propriu; numai arborele portelice era comun.

Prin folosirea mașinii cu aburi cu expansiune multiplă nu a crescut numai viteza vapoarelor, ci s-a redus la jumătate cantitatea de cărbuni necesari pe cal-putere. Astfel s-au redus mult cheltuielile cu combustibilul și aproape s-a dublat spațiul rezervat încărcăturii, deoarece nu mai era ocupat de cărbuni.

În tabela 5 se arată influența exercitată de mașina cu vapori cu expansiune multiplă asupra consumului zilnic de cărbuni, asupra vitezei și capacității de încărcare a navei. În această tabelă se arată transformările care au avut loc la vapoarele mari ale uneia dintre societățile de navigație britanice între anii 1840 și 1874.

După cum se vede, „Bothnia" consumînd mai puțini cărbuni datorită mașinii cu aburi cu expansiune multiplă, avea o

Influența mașinii cu aburi cu expansiune multiplă asupra consumului de cărbuni, asupra vitezei și capacității navei (după C. Ernest Fayle)

Numele navei	Anul lansării	Materialul de construcție	Tone registru brute	Propulsorul	Tipul mașinii cu aburi	Puterea mașinilor în CP	Viteza medie, în noduri	Consumul zilnic de cărbuni, în t	Capacitatea		Numărul de cabine pentru pasageri
									Buncărelor, în t	Celorlalte magazii, în t	
«Britania»	1840	lemn	1 139	zbaturi	cu simplă acțiune	740	8,3	38	640	225	90
«Persia»	1855	oțel	3 300	„	„	3 600	12,9	150	1 640	1 100	180
«Jawa»	1865	oțel	2 967	elice	cu dublă acțiune	2 440	12,8	85	1 100	1 100	160
«Bothnia»	1874	oțel	4 556	„	cu expansiune multiplă	2 780	13	63	940	3 000	340 cabine pentru 800 pasageri de cl a III-a

viteză mai mare decît celelalte vapoare mai vechi, iar capacitatea ei de încărcare era proporțional mult mai mare (în raport cu tonajul-registru brut).

Avînd în vedere această situație, la care s-a adăugat deschiderea canalului Suez, care, după cum s-a arătat, era denumită adeseori „lovitura de moarte dată navelor cu vele", s-a renunțat la folosirea acestora. Către sfîrșitul secolului al XIX-lea a început să fie folosită energia aburilor, care părăseau cilindrul de joasă presiune prin adăugarea unui al treilea cilindru, cu mult mai mare. S-a creat astfel o mașină mai productivă decît cea precedentă, mașina cu triplă expansiune (cu cilindri de presiune înaltă, medie și joasă), fără ca prin aceasta să se fi terminat posibilitățile de perfecționare ale acestui sistem. Aburii și oțelul au provocat în construcțiile navale și în transportul

pe mare o revoluție tehnică, ca o consecință a celei petrecute în industrie și în agricultură.

Dezvoltarea capitalismului și lupta pentru acapararea pieței mondiale au făcut să crească cererile de nave noi de oțel. Navele prevăzute cu mașini cu aburi și cu propulsorul sub formă de elice, datorită dimensiunilor cu mult mai mari, vitezei mai constante și siguranței pe care o inspirau, au influențat comerțul mondial. Vaporul, a cărui capacitate era limitată acum numai de mărimea porturilor, a devenit un factor puternic de dezvoltare a țărilor capitaliste. Această dezvoltare era posibilă în mare măsură datorită creșterii capacității de transport a vapoarelor și regularității în transportul încărcăturilor. În 1875 tonajul mondial a atins 5 226 000 de tone-registru brute, a crescut în 1904 la 28 632 000 t, iar în ajunul primului război mondial era de 45 403 000 t.

Folosirea oțelului și creșterea numărului de vapoare necesare a dus la transformarea micilor ateliere, în care se construiau navele de lemn cu vele, în niște șantiere navale mari, prevăzute cu instalațiile tehnice corespunzătoare, care lansau nave de oțel din ce în ce mai mari și mai perfecționate. Uriașa industrie navală de astăzi a țărilor maritime s-a dezvoltat în perioada în care construcția navelor a încetat de mult de a mai fi o artă a marangozilor, ale cărei secrete treceau din tată în fiu. Dezvoltarea ei, legată strîns de evoluția vaporului, nici nu ar putea fi concepută fără folosirea pe scară largă a noului material de construcție.

Mulțumită construcției sale metalice, propulsiei independente de capriciile vîntului și a celorlalte îmbunătățiri de neconceput la o navă cu vele, vaporul a contribuit la populare rapidă a noilor continente descoperite, în primul rînd a Statelor Unite ale Americii. Între anii 1825 și 1834 navele cu vele transportau anual, în medie, 32 000 de emigranți. Între anii 1904 și 1914, în epoca vaporului, această medie a crescut la 1 012 000 de persoane anual. Numai puțini din acești emigranți erau oameni înstăriți. Marea majoritate călătorea în condiții grele și era formată din pasageri de clasa a III-a, exploatați de societățile de navigație. De la acești oameni se putea învăța cîteodată, cum arată Ervin Egon Kisch, „arta de a tăia unghiile de la picioare fără a scoate ciorapii"[1]. Dar tocmai urmașii aces-

[1] Ervin Egon Kisch este un călător-scriitor, autorul mai multor reportaje excelente care demască relațiile capitaliste.

tor oameni formează în prezent cel puţin un sfert din populaţia Statelor Unite.

Vaporul, asigurînd continuitatea şi regularitatea transporturilor de materii prime şi de alte bunuri, a contribuit de asemenea la creşterea populaţiei ţărilor capitaliste vechi. Schimbul crescînd de mărfuri, călătoriile mai dese şi contactele noi între oameni au ridicat nivelul de trai şi au lărgit orizonturile gîndirii umane.

Dar în acelaşi timp noua civilizaţie, caracterizată prin progresul tehnicii şi creşterea productivităţii muncii, denumită exagerat de unii autori apuseni „copilul vaporului", era exploatarea intensificată a muncitorilor şi a păturilor de populaţie mai înapoiate din punct de vedere economic. Această problemă a apărut deosebit de acută în ţările coloniale. La fel cum se petreceau lucrurile înainte cu navele cu vele, tot aşa vapoarele nu transportau în ţări îndepărtate numai lăzi cu rom şi baloturi de ţesături ieftine pentru a lua de acolo materii prime valoroase, ci adesea pe puntea lor se aflau soldaţi şi tunuri. Acestea erau atunci de cele mai multe ori nave de război, necesare subjugării sau întăririi autorităţii metropolei asupra coloniilor vechi sau a celor cucerite recent. De exemplu, la cucerirea Algeriei, micile remorchere cu aburi au adus servicii mari armatei franceze. Ele remorcau în porturi şi în rade nave mari cu vele, pline cu soldaţi, muniţii şi armament. Mai tîrziu, armatele trimise în ţările coloniale debarcau pe coastele îndepărtate de pe scările navelor care mai aveau încă vele, dar erau prevăzute cu maşini cu aburi şi elice. Cînd, la sfîrşitul secolului al XIX-lea, Germania lui Bismarck a pornit să cucerească colonii, cuirasatele şi canonierele ei erau acţionate numai cu aburi.

Într-un cuvînt, fără vapor ne-am putea închipui cu greu apariţia ansamblului complicat de fenomene pe care-l prezintă civilizaţia modernă sub toate aspectele ei atît de strălucitoare, dar şi de întunecate.

Aburii şi oţelul în flotele de război

În epoca navei cu vele, tipul navelor de linie era stabilit în primul rînd de cerinţele amiralităţii. Îmbunătăţirile tehnice aduse navelor de război erau imitate, pe măsura posibilităţilor, de navele de comerţ. Cînd a apărut propulsia cu aburi, situaţia s-a schimbat. În primul rînd, amiralităţile nu

prea se grăbeau să instaleze pe nave maşini gălăgioase cu aburi, care nu inspirau încă încredere, iar în al doilea rînd, cînd s-au hotărît la aceasta, nu surveniseră modificări prea importante în construcţia navelor. De aceea, în prima jumătate a secolului al XIX-lea, navele de război erau tot nave cu vele: o piramidă de pînză înarmată cu tunuri, al căror număr ajungea la 130. Vela a fost menţinută ca propulsor principal atît din motive economice cît şi tactice. Cărbunii erau un combustibil scump şi care dădeau multă bătaie de cap, deoarece ameninţau albeaţa impecabilă a punţilor şi a velelor. Orice transformare mai importantă a corpului sau delimitare a suprafeţei velaturii nu erau admise, de teamă că ele ar strica caracterul de uniformitate a flotelor de nave cu vele.

Firește, la acea dată nimeni nu se gîndea la înlocuirea completă a velei. Excepţie de la această regulă a făcut numai bateria plutitoare a lui Robert Fulton, construită în 1814 la comanda Congresului S.U.A. „Demologos" (căci aşa se numea) trebuia să apere New York de eventualele atacuri ale flotei britanice. Acesta a fost primul vapor fără vele din istoria flotelor de război; el avea 30 de tunuri de 32 de livre. Acesta nu a jucat nici un rol, căci în 1829 a fost distrus de o explozie. Fulton a decedat cu 14 ani înainte de această catastrofă.

Primele nave de război cu propulsie dublă foloseau maşina cu aburi numai la manevre şi ca rezervă, la fel cum se foloseau ramele la începutul epocii flotelor cu vele. Dar la fel ca ramele, roţile cu zbaturi nu erau indicate pentru navele de război, deoarece suprafaţa lor mare întrerupea linia continuă a tunurilor din bord, în partea cea mai importantă a navei. Pe de altă parte, roata propriu-zisă, fără nici o protecţie, era expusă artileriei inamice.

Nu este de mirare deci că, la început, maşinile cu aburi şi roţile cu zbaturi erau instalate numai pe remorchere mici de port, necesare pentru scoaterea în mare a navelor de linie şi a fregatelor. În Anglia, ele au început să fie construite din 1822. Maşinile acestor remorchere erau slabe, deoarece aveau numai 80—260 CP. În deceniul al treilea al secolului al XIX-lea au apărut slupuri cu aburi, care deplasau aproape 2 000 t şi aveau maşini cu aburi de 360 CP.

Cînd a fost inventată însă elicea, amiralii au ajuns la concluzia că a sosit momentul să se revizuiască concepţiile existente la acea dată asupra propulsiei cu aburi. Elicea, care lucra

sub apă, şi maşina cu aburi, ascunsă cu căldarea ei în interiorul corpului navei, erau instalaţii foarte promiţătoare pentru o navă de război. Dar mai întîi trebuia stabilit dacă la dimensiuni apropiate şi la aceeaşi putere a maşinilor elicea era superioară roţii cu zbaturi. În 1845 au fost organizate în Anglia, unde oamenii se orientau mai bine decît în Franţa asupra posibilităţilor propulsiei cu aburi, nişte întreceri între nava „Rattler" cu elice şi nava „Albert" cu zbaturi, legînd pupele ambelor nave cu o parîmă (fig. 156). Cînd ele au pornit cu toată forţa aburi-

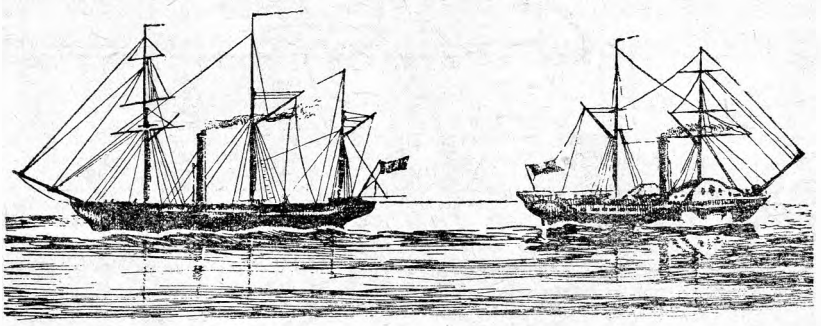


Fig. 156 — Disputa între o „navă cu zbaturi şi o navă cu elice" a fost soluţionată în Anglia în mod sportiv. „Rattler" nava cu elice, învinge pe rivalul său

lor, nava cu elice a început să tragă după ea nava cu zbaturi, superioritatea ei fiind exprimată prin raportul 100 : 83. Nu mai încăpea deci nici o îndoială că viitorul aparţinea propulsiei cu elice.

Elicea a fost încercată în marina franceză în 1843, dar folosirea ei a fost generalizată abia 15 ani mai tîrziu. Atitudinea refractară faţă de maşina cu aburi s-a menţinut în această ţară încă mult timp. Probabil din cauză că nu exista încredere în viitorul vaporului, primele nave franceze cu propulsie dublă (vînt + aburi), lansate în 1840, au însemnat un fiasco din punct de vedere artileristic, deoarece, după instalarea maşinii şi căldărilor, sabordurile erau prea aproape de linia de plutire. După exemplul Angliei, unde în urma rezultatului întrecerilor menţionate mai înainte au fost instalate maşini cu aburi prevăzute cu elice la patru nave de linie, patru fregate şi şapte slupuri, au început şi alte ţări să construiască nave cu elice. Prima fregată franceză cu elice a fost „Napoleon" (fig. 157), lansată în 1850. Aceasta era o navă cu două punţi, după concepţia ingi-

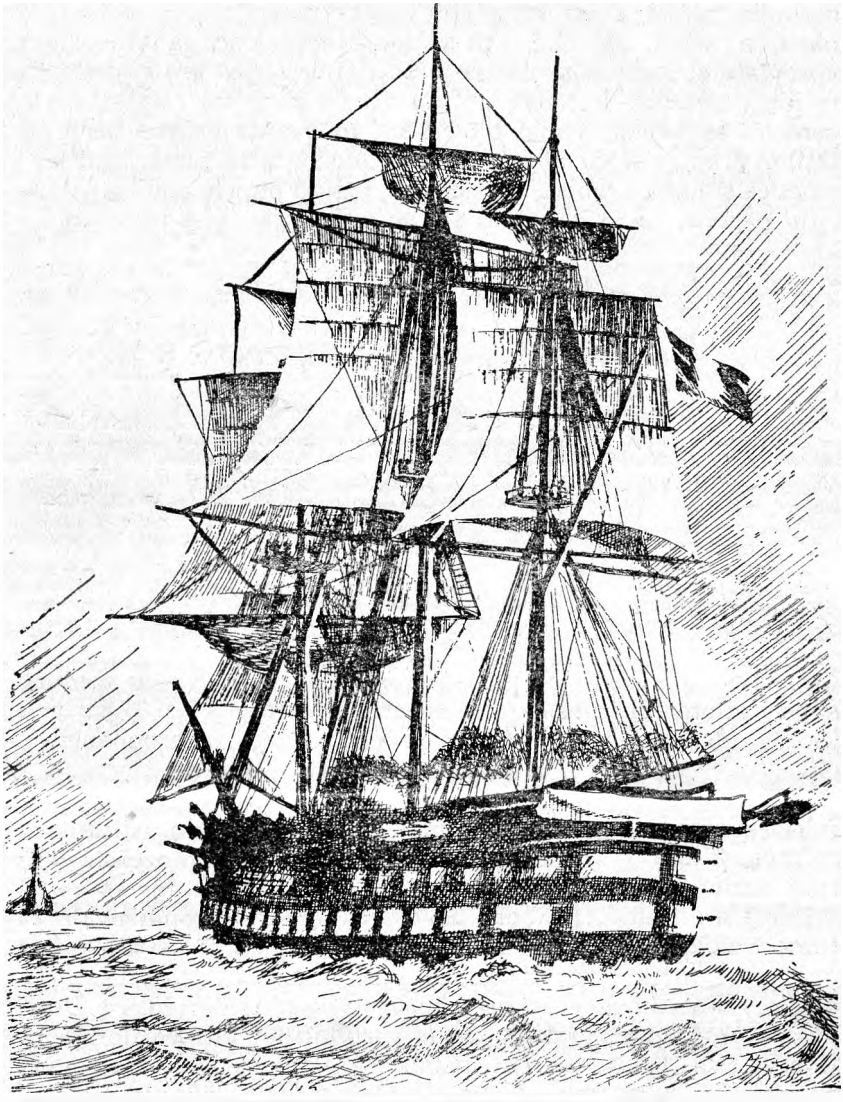


Fig. 157 — Prima fregată franceză cu elice, „Napoleon", a inginerului Dupuy de Lôme (după Brenet)

nerului Dupuy de Lôme. Maşina cu aburi de 1 000 CP a acestei nave cu vele cu trei catarge era aşezată orizontal. „Napoleon", navigînd numai cu aburi, atingea 12,5 noduri, ceea ce pentru epoca respectivă era o viteză neobişnuită, care prevestea sfîrşitul epocii folosirii velelor în marina militară.

Începînd din jumătatea a doua a secolului al XIX-lea, toate navele în curs de construcţie sau construite recent erau dotate cu maşini, căldări şi elice. Au apărut tipuri noi de nave de război cu elice: nave de linie, fregate, corvete şi canoniere, precum şi o nouă clasificare a acestora. Cele mai mari nave de război erau nave cu trei punţi şi elice, cu un deplasament de aproximativ 5 000 t, înarmate cu 130 de tunuri. Echipajul lor era de 1 100 de oameni, iar puterea maşinilor de 800 CP. Reducerea suprafeţei velelor, care nu mai erau necesare, şi creşterea deplasamentului prin încărcarea corpului cu maşini şi căldări aşezate sub linia de plutire au făcut ca nava să cîştige în flotabilitate şi stabilitate.

Fregatele cu elice, avînd numai o singură baterie de tunuri acoperită, precum şi corvetele cu elice cu tunurile aşezate, ca înainte, pe puntea descoperită au devenit nişte unităţi excelente pentru escortă. Aceste două categorii de nave erau folosite de asemenea ca unităţi de legătură şi de cercetare.

În tabela 6 se arată raportul numeric dintre navele cu vele şi cele cu aburi în flotele celor mai importante state europene în deceniul al cincilea al secolului trecut.

Prima bătălie navală în istoria lumii între navele cu noua propulsie a fost lupta de trei ore, care a avut loc în ziua de 17 noiembrie 1853 în Marea Neagră, între fregata rusă cu aburi „Vladimir", comandată de căpitanul Grigorii Butakov, şi o freagată cu aburi turcească. Butakov, mai tîrziu amiral şi autor al „Tacticii navelor cu aburi", a folosit înaintarea în zig-zag (tactica „drumurilor frînte"), evitînd astfel bordeele inamicului, şi cu focul său l-a silit pe acesta în cele din urmă să se predea.

Cuirasa şi tunul

În 1822, colonelul francez Paixhans a inventat aşa-numitul tun de bombardament, care avea să exercite în viitor o influenţă mare asupra construcţiei navelor de război. Proiectilele de oţel, goale în interior, cu un diametru de 200-250 mm şi greutatea pînă la 30 kg, umplute cu 50 kg de praf de puşcă, explodau în contact cu nava inamică, făcînd găuri mari, de

Tabela 6

Raportul numeric dintre navele cu vele şi cele cu aburi la jumătatea secolului al XIX-lea
(după Th. Schwarz)

Clasa navei	Anglia (1855)		Franţa (1852)		Spania (1854)		Rusia (1854)		Olanda (1853)		Germania (1853)	
	Propulsie		Propulsie		Propulsie		Propulsie		Propulsie		Propulsie	
	vele	aburi	vele	aburi	vele	aburi	vele	aburi	vele	aburi	vele	aburi
Nave de linie	52	29	26	1	4	—	47	4	6	—	—	—
Fregate	70	7	39	20	5	6	19	—	14	—	1	—
Corvete	21	7	27	28	7	5	15	—	16	—	1	2
Avizouri	—	18	—	56	—	23	—	48	—	10	—	2
Canoniere	46	130	44	—	—	2	32	63	48	10	42	—
Bricuri şi goelete	59	—	38	—	23	—	40	—	49	—	12	—
Nave de transport	42	40	32	—	11	—	—	—	3	—	1	—
Total	290	231	206	105	50	36	153	115	136	20	57	4

forme neregulate, în bordajul de lemn al acesteia. Nava atinsă era ameninţată de incendiere şi de scufundare.

Tot Paixhans a făcut încercări de a proteja bordajul navelor de proiectilele concepute de el prin plăci mari de oţel, denumite cuirasă. Dar ele s-au dovedit prea grele pentru acest scop. În Anglia, în 1835, a fost proiectată acoperirea compartimentului maşinilor — partea cea mai importantă a navei — cu nişte table de 115 mm grosime, iar 10 ani mai tîrziu s-a încercat în Franţa blindarea fregatei „Napoleon", menţionată mai înainte, fără să se obţină rezultate satisfăcătoare.

Interesul pentru cuirasa rezistentă la obuze a crescut enorm cînd, în 1853, bateriile ruse au zdrobit complet escadra de nave de lemn a adversarului, iar în anul următor, în războiul Crimeii (1853-1856), navele engleze şi franceze necuirasate au suferit pierderi mari din cauza proiectilelor bateriilor de la Sevastopol. În Franţa, în 1854, în urma unor încercări cu rezultate favorabile de tragere în tablă de 114 mm, a fost construită, după planurile inginerului Gueysse, prima baterie plutitoare cuirasată. Bateriile de acest tip erau prevăzute cu o cuirasă groasă de 110

mm, dar ele erau construite tot din lemn. Ele erau propulsate de o mașină cu aburi de 225 CP, cu o presiune de 5 At în cădare, care acționa o elice cu patru pale. O baterie plutitoare avea un armament format din 16 tunuri de 50 de livre și 2 tunuri de 12 livre, ceea ce îi permitea, la dimensiuni relativ reduse (52 m lungime, 13 m lățime, 2,65 m pescaj), să desfășoare o putere de foc considerabilă. Aceste baterii aveau forma unor prisme triunghiulare și de obicei erau remorcate. Cînd se deplasau cu propulsorul propriu (în apropierea țintei), puteau naviga cu o viteză de 2–3 noduri.

Îmbinarea vitezei lui „Napoleon" cu cuirasa bateriilor plutitoare s-a făcut în fregata „La Gloire", proiectată de asemenea de inginerului Dupuy de Lôme și lansată în 1859 (fig. 158). Ea deplasa 5 675 t, iar mașina ei cu aburi avea o putere de 2 500 CP și-i permitea să navige cu o viteză de 13 noduri.

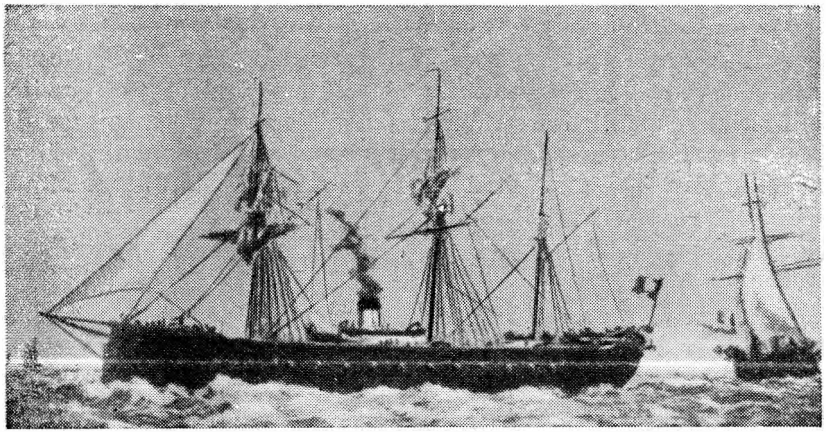


Fig. 158 — „La Gloire", prima navă cuirasată franceză, 1859 (după Brenet)

Armamentul ei era format din 30 de tunuri de 360 mm. Francezii au construit 12 fregate de acest tip, iar alte marine de război au introdus și ele un tip de navă similar. Caractristica esențială a acestor nave consta din faptul că ele erau din lemn. Peste stratul de lemn de 660 mm grosime se așeza o cuirasă de 120 mm, care spre prova și pupa se subția pînă la 78 mm.

Prima navă franceză executată în întregime din oțel a fost nava de linie (cuirasat) „La Couronne", cu un deplasament de

6 428 t. Cuirasa era formată din două plăci de tablă de oţel, una de 100 mm şi alta de 40 mm grosime. Ambele plăci erau separate de un strat de lemn gros de 100 mm. Cuirasa era prinsă de bordaj. În Anglia, fără să se aştepte rezultatele încercărilor cu această navă, considerată mai degrabă ca o experienţă, au fost construite în 1859 două nave de linie — „Warrior" şi „Black Prince" — de cîte 8 800 t fiecare. În principiu, acestea erau nişte fregate mari de oţel, cu pupa şi prova neacoperite, în schimb capabile să desfăşoare numai cu aburi viteza neîntîlnită pînă atunci de 14 noduri. Primele nave de linie cuirasate, atît engleze cît şi franceze, mai purtau velatura completă a vechilor nave de război cu vele, dar de dimensiuni mai reduse. De asemenea şi fregata cuirasată rusă „Sevastopol", construită în 1861 mai avea vele.

Aproximativ în acelaşi timp a survenit o importantă transformare în artileria navală; bateriile, distribuite pînă atunci pe etaje, au fost inlocuite cu cîteva tunuri mari, grele, de cîte 6-7 t, care inspirau respect, cu calibre de aproape 170 mm. Aceste tunuri aveau ţevile ghintuite şi trăgeau proiectile alungite, cilindrice, capabile să străbată fără nici o greutate cuirase de 150 mm. Constructorii au mărit atunci grosimea cuirasei la aproximativ 300 mm, fără ca aceasta să fie limita maximă. Firește, greutatea totală a tunurilor noi nu depăşea greutatea vechilor baterii, deoarece corpul navei nu a suferit modificări mai importante.

În cursul războiului de secesiune (1861-1865) a fost inventată turela blindată turnantă. Prima unitate prevăzută cu o astfel de turelă a fost nava „Monitor", construită în 100 de zile după proiectul lui Ericson (unul dintre cei trei inventatori ai elicei). Această navă avea 170 de picioare în lungime, 41,5 picioare în lăţime[1] şi deplasa numai 1200 t (fig. 159). După părerea lui Ericson, „Monitor" era invincibil. Cea mai mare parte a corpului său se afla sub apă, iar puntea ieşea deasupra apei numai cu 60 cm. Singura ţintă pentru bateriile inamice era turela, care proteja două tunuri de 11 ţoli. Turela avea un diametru de aproximativ 22 de picioare, iar pereţii ei erau blindaţi cu tablă. Grosimea totală a cuirasei era de 203 mm, ea fiind

[1] Un picior englez este egal cu 0,30478 m, iar un ţol (1/12 picior) cu 2,56 cm.

formată din opt bucăţi de tablă de 25,4 mm. Această navă ciudată ca formă, poreclită în bătaie de joc de marinarii statelor din Sud „cutie de brînză pe o plută", a susţinut un duel de artilerie cu nava cuirasată „Merrimac", prevăzută cu un pinten şi provenită dintr-o fregată cu aburi pe jumătate arsă (fig. 160).

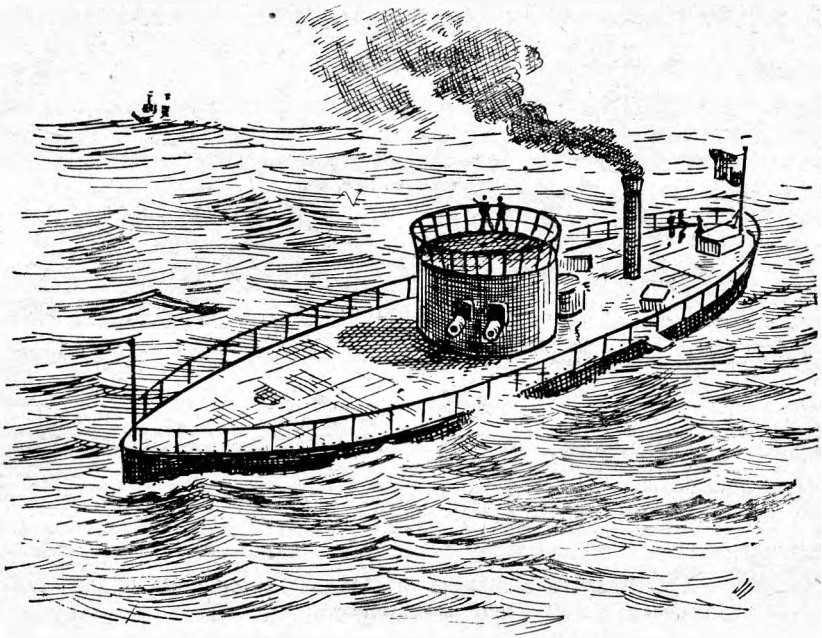


Fig. 159 — „Monitor", prima navă prevăzută cu o turelă blindată turnantă

Această luptă a fost prima bătălie în istoria războaielor navale între două nave cuirasate (11 martie 1862). Rezultatul a rămas nedecis, cu toate că „Merrimac" a fost primul care s-a retras. „Merrimac" era cel mai periculos şi pe atunci unica navă cuirasată a flotei statelor sudice. Operaţiile care au precedat ciocnirea dintre „Monitor" şi „Merrimac" au scos în evidenţă superioritatea zdrobitoare a navei blindate asupra celei neblindate. Înainte de venirea lui „Monitor" în ajutor (el a plecat din Norfolk avînd pe bord lucrătorii care trebuiau să termine nituirea pe drum), „Merrimac" a scufundat pe „Cumberland" şi a incendiat pe „Congress" (nave de lemn ale statelor nordice).

În timpul războiului civil american (de secesiune), în Statele Unite au fost construite mai multe fregate cuirasate după modelul lui „Merrimac" şi aproape 60 de nave de tipul „Monitor". Una dintre ele, „Miantonomoah", a traversat Ocea-

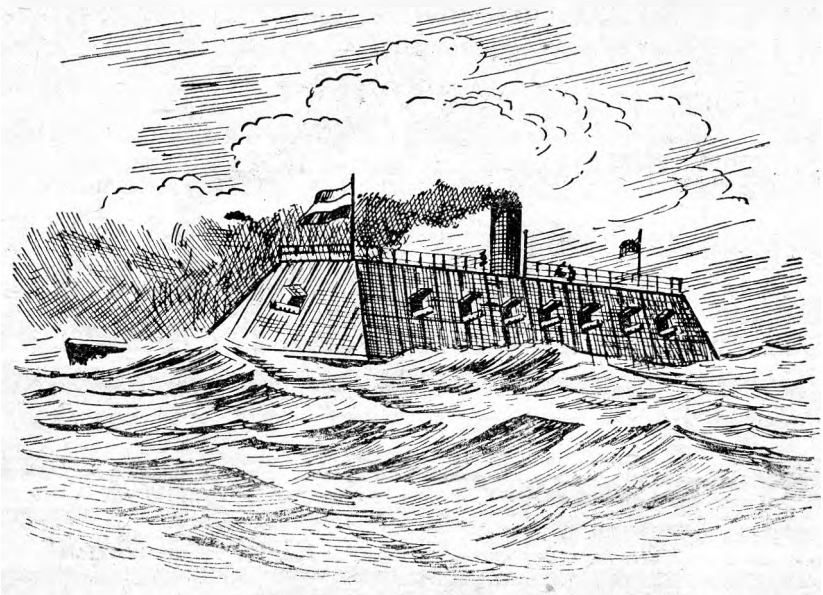


Fig. 160 — „Merrimac", a cărui luptă cu „Monitor" a fost prima bătălie navală între nave cuirasate

nul Atlantic şi apariţia ei în faţa portului englez Chaltham a provocat senzaţie.

Căpitanul englez Coles a proiectat turele blindate mobile aproape în acelaşi timp cu Ericson. El a dat navei un bord liber mai mare (decît al lui „Monitor"), înconjurînd turelele, aşezate adînc în punte pe rulmenţi pentru uşurarea mişcării de rotaţie, cu nişte inele de cuirasă denumite *barbete*[1]. În fiecare turelă erau amplasate două tunuri de 305 mm. Prin rotire, turelele aveau un „sector uriaş de tragere", adică acea parte a cercului în care se putea efectua tragerea.

[1] Barbeta este o expresie de origine franceză; în artileria de uscat însemna o ridicătură de pămînt pe care era aşezat un tun ca să poată trage pe deasupra unui zid de fortificaţie.

Concepţia lui Coles a fost verificată cu succes de Danemarca în războiul ei cu Prusia. Abia pe urmă a ajuns să fie realizată şi în Anglia, unde în 1866 au fost construite două nave cuirasate cu artileria în turele: „Monarch" şi „Captain". Ultima executată sub supravegherea personală a lui Coles, avea stabilitatea prea mică, din care cauză s-a scufundat.

O catastrofă similară a avut loc în Marea Adriatică, cînd s-a scufundat nava cuirasată italiană „Affondatore". Aceasta a făcut să se renunţe temporar la construirea de nave cuirasate de acest tip şi revenirea la artileria sub punte. Prin mărirea calibrului tunurilor a apărut necesitatea să se mărească distanţa dintre punţi şi cu aceasta să se înalţe în sus tot corpul. Prova şi pupa au fost îngustate astfel încît tunurile de la extremităţile bateriei puteau să tragă prin nişte saborduri tăiate oblic şi în direcţii aproape paralele cu planul diametral al navei. Bateriile de la prova şi pupa au fost asigurate cu nişte pereţi transversali de cuirasă.

În modul acesta au luat naştere nişte încăperi cuirasate pentru tunuri, denumite *cazemate*. Înălţimea cazematelor a fost extinsă ulterior la două punţi, amplasînd pe fiecare dintre ele cîte un tun. Acest sistem, generalizîndu-se pentru un anumit timp în flotele de război, a dus la dezvoltarea deplină a formelor navelor cuirasate, la care mai tîrziu magazia de muniţii, camera intermediară, barbeta şi turela turnantă constituiau un brîu continuu vertical de cuirasă. Calitatea acestor nave consta în flotabilitatea lor bună în largul mării, obţinută prin ridicarea bordurilor, precum şi prin faptul că exista un adăpost spaţios pentru echipaj, cum erau cazematele de la prova şi pupa. Neajunsul lor consta în sectorul redus de tragere şi lăsarea fără cuirasă a provei şi pupei deasupra centurii cuirasate. Blindarea întregii opere moarte, la acea dată, era imposibilă din cauza greutăţii prea mari a cuirasei.

Tendinţa de a mări puterea de foc şi de a extinde sectorul de tragere a silit repede pe constructori să revină la turelele blindate cu barbete. În modul acesta, în statele maritime puternice a luat naştere nava cu cazemate şi cu turele. Pe cuirasatele franceze de acest tip — „Redoutable", „Dévastation"[1] şi „Foudroyant" — deasupra cazematelor au fost instalate nişte semiturele

[1] Să nu se confunde nava „Dévastation" franceză cu cea engleză cu acelaşi nume, asupra căreia se va reveni în cele ce urmează.

uşoare turnante, cu cîte două tunuri de 270 mm, fiecare dintre ele avînd un sector de tragere de 180 de grade (fig. 161).

Calibrul tunurilor principale, adică a celor mai grele tunuri amplasate în cazemate, a crescut în Franţa la 320 mm,

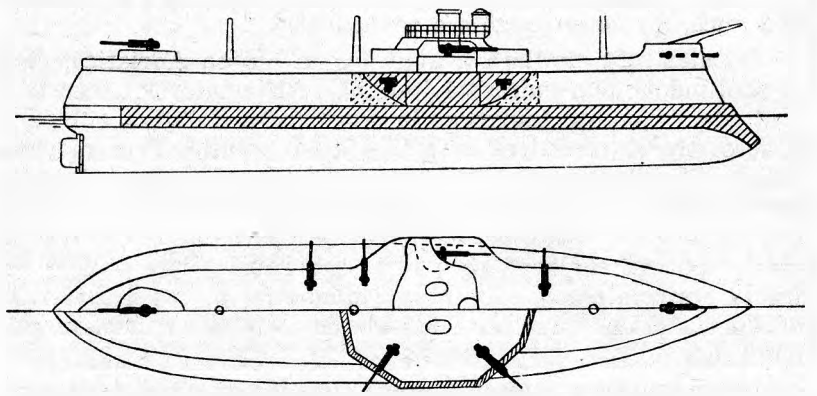


Fig. 161 — Secţiune prin nava cuirasată franceză „Dévastation". Deplasament 9 630 t, viteză 15 noduri

în Anglia la 300 mm, cuirasa ajungînd la o grosime de 380, respectiv 305 mm, iar deplasamentele de la 8 140 la 9 640 t. Nava cuirasată rusă „Piotr Velikii" era o navă uriaşă. Construcţia ei a început în 1869. Ea avea un deplasament mai mare de 10 000 t şi era prevăzută cu patru tunuri de 305 mm, aşezate cîte două în două turele la prova şi la pupa. Maşinile sale cu aburi, cu o putere de 8 260 CP, îi permiteau să obţină o viteză de 14,5 noduri, iar centura ciurasată avea la centrul navei o grosime de 350 mm.

Alături de navele cuirasate mari de clasa I se construiau nave cu un deplasament mai mic şi artilerie mai slabă, care erau folosite în afara apelor teritoriale[1], de obicei în colonii. Austria şi Italia construiau iniţial numai nave de clasa a II-a, de lemn, iar statele maritime mai mici se mulţumeau cu monitoare sau nave cu turele de tipul celor lui Coles, destinate în primul rînd pentru apărarea coastelor proprii. Constructorul englez Reed, proiectantul navelor din clasa „Invincible", care

[1] Zona apelor teritoriale asupra cărora se extinde puterea maritimă a unui stat are la unele state o lăţime de 12 mile marine, dar la nici unul nu este mai mică de trei mile marine.

deplasau de la 6 200 pînă la 8 800 t, a adăugat acestor unităţi, destinate pentru apărarea coastelor, o centură cuirasată de formă eliptică, care înconjura baza turelei împreună cu toate instalaţiile auxiliare ale artileriei. Constructorii unor nave britanice cu turele au luat ca model monitorul lui Reed, construind pe „Devastation" şi „Thunderer", precum şi nava „Dreadnought" („Neînfricata"), mai tînără şi mai puternică decît primele şi fără velatură, cu excepţia catargului pentru semnale. Aceste nave, din cauza provei prea joase la apă, nu aveau calităţi nautice bune, iar valurile treceau peste punţile lor chiar cînd marea era puţin agitată. Totuşi, din acest tip de nave a luat naştere nava modernă cu turele, care, începînd din a doua jumătate a deceniului al şaptelea, a devenit nava de luptă principală a tuturor flotelor.

Întrecerea îndîrjită între cuirasă şi tun în stadiul ei iniţial şi final a marcat o superioritate uşoară a cuirasei, cu toate că din 1865 pînă în 1878 calibrul celor mai grele tunuri a crescut de la 70 pînă la 170 mm, iar greutatea de la 6,5 pînă la 110 t.

În deceniul al optulea a fost inventată pulberea macrogranuloasă, cu ardere înceată, fără fum. Folosirea ei a mărit viteza iniţială a proiectilelor şi puterea lor de pătrundere, şi cu această ocazie s-a folosit mai bine presiunea gazelor asupra proiectilului, lungindu-se ţevile tunurilor. Creşterea puterii de pătrundere era considerabilă. Un proiectil cu greutatea de 160 kg tras de un tun de 240 mm cu ţeava lungă de 960 cm străpungea o cuirasă pe care nu o putea străbate un proiectil cu o greutate de 525 kg tras dintr-o ţeavă de 880 cm a unui tun de 355 mm. După inventarea pulberii fără fum şi a pulberilor cu nitroglicerină (1886), cu putere de explozie cu mult mai mare decît a pulberii negre, viteza iniţială a proiectilului a crescut de la 600 pînă la 800 m/s, bătaia depăşind 10 km. Prin dezvoltarea balisticii, ştiinţa care se ocupă de mişcarea proiectilului, s-a dat acestuia forme aerodinamice. Paralel cu aceste îmbunătăţiri s-a redus grosimea peretelui proiectilului, ceea ce a permis umplerea lui cu o cantitate mai mare de material exploziv care exploda cînd proiectilul atingea ţinta.

Cuirasa din oţel sudat (prin presarea uneia de alta a pieselor încălzite pînă la starea păstoasă) prezenta rezistenţa maximă la grosimea de 380 mm. Însă pentru obţinerea ei trebuiau învinse greutăţi tehnice mari. Situaţia cuirasei a fost

rezolvată prin inventarea, către sfîrşitul deceniului al 7-lea, a plăcilor „compound". Cuirasa „compound" se obţinea prin acoperirea plăcilor de oţel moale cu un strat de oţel cu conţinut ridicat de carbon şi întărit prin călire ceea ce mărea rezistenţa cuirasei cu 25% faţă de cuirasa din oţel obişnuit. Ulterior au fost aduse alte îmbunătăţiri cuirasei, cum sînt: plăci din oţel călit cu adaosuri de carbon şi nichel, iar pe urmă din oţel crom — nichel, care prezentau o rezistenţă şi mai mare.

Pintenul şi torpila

Primele plăci de cuirasă au apărut într-o epocă în care, în majoritatea statelor maritime, se credea încă că lemnul este cel mai bun material de construcţie pentru nave. De exemplu, Franţa, după construirea navelor de oţel „La Couronne" şi „Friedland", a revenit la construcţiile mixte, în care predomina lemnul, şi a rămas credincioasă acestui tip de construcţie pînă în deceniul al şaptelea. În această privinţă, constructorii din Anglia s-au dovedit a fi mai prevăzători şi trecerea la construcţiile de oţel a fost acolo definitivă. Totuşi, tocmai constructorii francezi, dorind să reducă greutatea corpului de oţel, au folosit pentru prima oară oţelul ca material de construcţie. Astfel, la nava „Dévastation" au fost folosite plăci de oţel şi oţelul profilat (coaste).

Avînd în vedere că părţile corpului care nu aveau cuirasa puteau fi uşor distruse de obuze, s-a căutat întărirea navelor prin sporirea numărului de pereţi etanşi transversali, astfel încît apa să nu poată pătrunde dintr-un compartiment în altul. În afară de asta, la centrul navei dincolo de centura cuirasată din borduri se prevedeau nişte pereţi despărţitori blindaţi. Aceştia serveau pentru a feri nava de scufundare în cazul în care cuirasa care acoperea bordajul ar fi fost străpunsă.

Carlingele de oţel de pe fund, precum şi dublul fund folosit la „Great Britain" şi la nenorocosul „Great Eastern", au început să intereseze pe constructorii navelor de război. Prima navă căreia i s-au adus îmbunătăţiri de acest tip a fost „Bellerophon", construit după un proiect al lui Reed. Datorită carlingelor laterale de pe fund, care se întindeau de la prova pînă la pupa, cîte patru sau cinci de fiecare parte a planului diametral, rezistenţa corpului a crescut foarte mult. Aceasta a avut o importanţă capitală pentru dezvoltarea ulterioară a

navei de război. Alt progres consta în compartimentarea dublului fund, format din bordajul exterior al fundului și bordajul interior, într-un număr mare de așa-numite celule (fig. 162), între ele rămînînd un oarecare spațiu gol. Acest sistem servea pentru localizarea avariilor survenite la fund și împiedica pătrunderea apei în întreaga navă. Accesul la celulele dublului fund se putea face printr-un număr mare de deschideri închise cu capace etanșe.

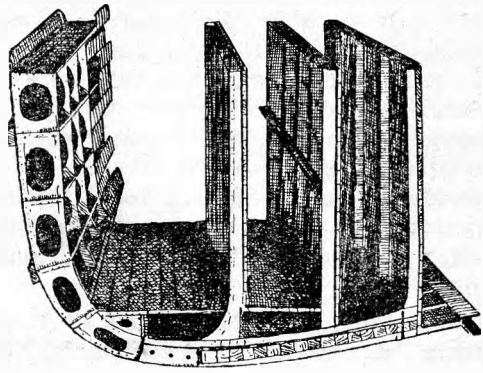


Fig. 162 — Secțiune prin cuplul-maestru al navei „Bellerophon". În figură se vede dublul fund, care se folosește astăzi la toate navele mai mari

Părțile neacoperite de centura cuirasată a corpului reprezentau părțile vulnerabile ale navei. Pentru aceste motive s-a revenit la arma submarină veche, cunoscută deja în antichitate: pintenul din prova. Avînd în vedere că turelele blindate turnante asigurau un sector de tragere mare, nimic nu se opunea să se revină la tactica de luptă cu drumurile la contrabord (adică cu drumuri diferind cu 180°). Spre deosebire de tactica de luptă în linie de șir, în care lupta escadrelor se desfășura pe drumuri paralele, s-a revenit la tactica de atac cu pintenul (rostru) a vechilor galere cu rame. Focul artileriei din prova și pupa a devenit aproape tot atît de tare cum era înainte focul din borduri, iar loviturile date de pintenul submarin erau foarte eficace.

De acest fapt s-au convins oamenii într-un chip care excludea orice îndoială, cînd nava britanică „Vanguard" și cea germană „Grosser Kurfürst" s-au scufundat sfîșiate în urma coliziunilor cu nave proprii. După aceste catastrofe, pe nave a crescut numărul pereților despărțitori etanși transversali și longitudinali. Aceasta a dus la formarea unui corp împărțit într-un număr mare de compartimente etanșe. Totuși, pînă la sfîrșitul secolului al XIX-lea etanșeitatea lor lăsa mult de dorit. Aceasta se datora necesității de a tăia diferite uși în pe-

reţii etanşi aşezaţi sub linia de plutire sau de a executa numeroase deschideri pentru tot felul de tubulaturi, cabluri, conducte etc. în pereţii etanşi situaţi deasupra liniei de plutire. Trebuie menţionat faptul că aceste străpungeri ale pereţilor despărţitori se executau după efectuarea probelor de etanşeitate, care de altfel se făceau la o presiune mică a apei. Prin astfel de deschideri putea trece uşor „nu numai un şoarece, ci şi o pisică, iar cei care montau ventilatoarele, de exemplu, lăsau locuri prin care puteau să treacă chiar cîini din rasa Saint Bernard, constata, nu fără ironie, Aleksei Krîlov, un eminent constructor şi matematician rus, referindu-se la cauzele scufundării navei britanice „Royal Oak". O importanţă mai mare decît pereţii etanşi o prezenta întărirea sistemului de legături prin punţile cuirasate, care era format din traverse şi din plăci de oţel.

În 1866, în bătălia navală de lîngă insula Lissa din Marea Adriatică, nava de linie austriacă „Kaiser", cu 92 de tunuri, a lovit cu pintenul ei submarin centrul navei cuirasate italiene „Re d'Italia", care s-a scufundat în cîteva secunde cu prova înainte, cu un echipaj de 381 de persoane. De la acea dată şi pînă în deceniul al optulea s-a acordat o atenţie şi mai mare pintenului puternic de la prova. Acesta era o prelungire constructivă a cuirasei, care înconjura ca un brîu îngust bordajul navei la nivelul liniei de plutire. Prin generalizarea pintenului a trebuit să fie desfiinţat bompresul, care în cazul unui abordaj cu pintenul putea fi distrus.

Pentru evitarea atacului cu pintenul era necesară creşterea manevrabilităţii. O navă care asculta repede de cîrmă putea să evite, chiar în ultimul moment, lovitura pintenului inamic. Pentru mărirea manevrabilităţii trebuia mărită suprafaţa penei cîrmei, în care caz punerea ei rapidă într-un bord sau altul reclama o putere care depăşea posibilităţile timonierului. Acest neajuns a fost remediat prin folosirea cîrmei compensate şi introducerea unor mecanisme auxiliare de guvernare cu ajutorul aburilor, iar mai tîrziu cu ajutorul motoarelor hidraulice. Ele transmiteau relativ repede mişcarea unei timonii mici asupra penei uriaşe a cîrmei. Astfel s-a obţinut posibilitatea de punere mai uşoară a cîrmei şi de manevră mai bună a navei. Aceste modificări au dus la necesitatea de blindare a punţii de pe care erau acţionate aceste mecanisme auxiliare în timpul luptei.

Pentru marinarii aflaţi pe bordul unei nave probabil că nu prezintă nici o importanţă dacă pier din cauză că bordajul navei a fost străpuns de un obuz sau a fost găurit de un pinten. În orice caz, sentimentele lor cu cîteva minute înainte de sfîrşitul tragic nu făceau obiectul preocupărilor acelora care, către sfîrşitul secolului al XIX-lea, lucrau la construirea torpilei, o nouă armă submarină. Folosirea şi dezvoltarea ei aveau să exercite o influenţă uriaşă asupra tacticii navale, să ducă la crearea unor tipuri noi de nave şi la transformarea tipurilor deja existente. Torpila, cu mult mai periculoasă decît pintenul sau proiectilele de artilerie, era în stare să scufunde uluitor de repede chiar cea mai puternică navă cuirasată. Însă pînă s-a ajuns la această perfecţiune, multe vieţi au pierit şi multe nave au fost scufundate de mina submarină, inventată înaintea ei.

Primele mine marine erau nişte cutii obişnuite de tablă, umplute cu pulbere şi prevăzute cu un focos. Ele erau ancorate cu o parîmă, care le ţinea sub suprafaţa apei la o anumită adîncime, în zonele în care navigau navele inamice sau pentru a le împiedică să se apropie de un anumit loc. Sub această formă, minele de baraj erau o armă defensivă, care lucra orbeşte. Nemulţumindu-se numai cu „cîmpurile minate", oamenii au început să înarmeze cu mine nişte nave mici şi rapide a căror menire era să se furişeze cît mai aproape de navele inamice şi să le arunce în aer. Pentru aceasta se foloseau mine fixate la capul unor şcondri lungi, situaţi în prova unor cutere cu aburi, sau mine prevăzute cu cîrme de adîncime, remorcate. Astfel mina a devenit o armă ofensivă, iar vechea concepţie a incendiatorului s-a apropiat de aceea a distrugătorului modern.

Mina folosită ca armă ofensivă era germenul torpilei, al cărui prototip a fost realizat în 1869 de englezul Robert Whitehead. Acest gen de mină subacvatică autopropulsată (cu sistem de propulsie propriu) putea atinge ţinta de la o distanţă destul de mare. Iniţial, torpila avea forma unui fus ascuţit la ambele capete. Interiorul ei era împărţit în cîteva compartimente, dintre care cel din prova conţinea aproximativ 8 kg de pulbere. Compartimentul următor era umplut cu aer comprimat. În celelalte se găseau: un motor cu doi cilindri pus în mişcare cu aer comprimat, iar la pupa diferite dispozitive care serveau pentru menţinerea direcţiei şi adîncimii corespunzătoare a tor-

pilei. Avînd inițial dimensiuni reduse (lungimea de 3 m și diametrul de 0,3 m), prima torpilă avea o cantitate de aer care-i permitea să parcurgă o distanță de numai un sfert de milă marină cu o viteză de aproape 8 noduri.

La jumătatea deceniului al șaptelea, flotele de război ale majorității țărilor erau deja înarmate cu torpile. În deceniul următor, viteza acestei arme submarine a crescut, depășind 20 de noduri, iar încărcătura de pulbere a fost înlocuită cu cîteva zeci de kilograme de piroxilină.

Pentru folosirea noii arme a apărut un tip nou de navă, denumită torpilor. Printre primele torpiloare a fost „Lighting", executat de constructorul englez Thornecroft. Această navă mică avea o viteză amețitoare de 22 de noduri.

Torpilorul își trăgea originea de la primele cutere cu mine folosite în războiul de secesiune american (1861-1865) și de la cuterele cu torpile ale lui S. Makarov (mai tîrziu amiral) din războiul ruso-turc (1877-1878). Ele erau folosite pe scară largă în flotele celor mai puternice state maritime. Torpiloarele se împărțeau în două clase: din prima făceau parte torpiloare autonome din largul mării, iar din a doua cele folosite pentru apărarea coastelor sau a navelor cuirasate.

O dată cu apariția torpilorului a luat naștere o tactică de luptă nouă, care consta în operații la distanță mică și prin surprindere, noaptea, pe întuneric, pe ceață sau pe viscol. De aceea torpilorul trebuie să fie jos la apă, ușor și manevrabil. Pentru obținerea unei viteze mari trebuia să se folosească o mașină foarte mare, ceea ce excludea posibilitatea protejării bordajului cu o cuirasă, avîndu-se in vedere tonajul și dimensiunile lui reduse.

Torpilorul a fost îmbunătățit de Normand în Franța și de Schihau în Germania (1873). Deoarece însă, în cursul războiului americano-spaniol, o navă americană mică, „Vixen", provenită din transformarea unui iaht, a distrus două torpiloare spaniole în lupta de la Santiago (1898), s-a trecut la construirea unor torpiloare cu mult mai mari, care au fost denumite distrugătoare (destroyers).

Arma nouă numită torpilă, dezvoltîndu-se, a început să amenințe navele mari de linie cuirasate. Această situație reclama o contramăsură. De aceea pe navele de linie s-a început întărirea pereților blindați în lungul navei și întinderea unor plase de oțel în afara bordului, pentru oprirea torpilelor în ele.

S-a introdus artileria de calibru mediu cu tragere rapidă, iar noaptea, pentru apărarea împotriva atacurilor distrugătoarelor, se foloseau proiectoarele. Însă principala armă de apărare împotriva torpilei erau, în primul rînd, torpiloarele proprii. Astfel, numeroase flotile de distrugătoare lansate în lupta împotriva forţelor inamice atacatoare erau cea mai bună apărare a navelor de linie.

În acest timp creştea viteza navelor de război, ceea ce era condiţionat, după cum se ştie, de dezvoltarea maşinii cu aburi. Iniţial ea era aşezată orizontal, ca să nu se ridice deasupra liniei de plutire. Mai tîrziu au fost construite maşini verticale cu expansiune multiplă, mai întîi cu doi şi apoi cu trei cilindri, adică cu triplă expansiune. Căldările de tip cilindric sau oval dădeau aburi la o presiune de 5 at. Dar maşinile erau perfecţionate mereu: pentru reducerea greutăţii, viteza pistoanelor a fost mărită la 3 m/s, ceea ce dădea un număr mai mare de rotaţii ale arborelui. Firește, pentru aceeaşi putere, creşterea vitezei pistoanelor şi a arborelui au permis reducerea dimensiunilor maşinii.

Prin înlocuirea lemnului cu oţelul, greutatea corpului a fost redusă cu 15%, ceea ce a permis creşterea în aceeaşi măsură a puterii de luptă a navelor de linie (cu greutatea cuirasei, a tunurilor etc.).

Elicea cu două pale a fost înlocuită cu elicea cu trei şi patru pale, mai ales la navele cu două elice, care în afară de aceasta aveau viteza mai mare şi puteau fi manevrate mai uşor. Cînd una dintre elice bătea înainte, iar cealaltă înapoi, o navă cît de mare putea întoarce cu 180°, aproape pe loc. Primele nave de război pe care s-a aplicat propulsia cu două elice au fost navele de linie din clasa „Invincible".

Alte îmbunătăţiri în construcţia maşinilor marine constau în creşterea presiunii aburilor, introducerea căldărilor de tipul celor de pe locomotive, iar mai tîrziu a căldărilor tubulare[1], folosirea insuflării aerului în focar şi creşterea numărului de rotaţii ale arborelui. Mulţumită acestor perfecţionări, puterea mecanismelor a crescut fără să se mărească greutatea lor. Acest fapt prezenta o importanţă deosebită pentru construcţia

[1] La căldările tubulare apa circulă prin ţevi cu pereţi subţiri, încălzindu-se de la flacăra care învăluie tubul pe dinafară. În schimb, la căldările tubuloase (la care focul trece prin ţevile de fum), apa ocupă spaţiul dintre ţevi şi se încălzeşte de la gazele fierbinţi care trec de-a lungul ţevilor.

navelor ușoare, deoarece la acestea viteza era factorul cel mai important. Numeroase experiențe efectuate în toate marinele de război tindeau să descopere raportul cel mai convenabil între puterea de luptă a navei și viteza ei. Ele au inițiat o serie de perfecționări esențiale în domeniul propulsiei, manevrabilității, înarmării și protejării navei cu cuirasă.

Progresul tehnic era însoțit și chiar depășit de dezvoltarea teoriei navei. În acest domeniu, merite deosebite le are Aleksei Krîlov. El s-a ocupat de comportarea navei în mare și, în primii ani ai secolului nostru, a elaborat tabelele de stabilitate care permit să se stabilească modificările care apar în asieta navei în urma inundării anumitor compartimente etanșe. Pe baza acestor tabele se poate stabili repede care compartimente trebuie să fie inundate pentru a readuce la chila dreaptă (poziție normală) o navă canarisită în urma pătrunderii apei în unul dintre compartimentele sale. Canarisirea, aprovarea sau apuparea stingheresc conducerea eficace a focului de artilerie, de aceea tabelele de stabilitate, întocmite de către toate marinele de război, prezintă o importanță deosebită în cursul luptei.

Flotele de război ale puterilor navale, al căror număr a crescut la începutul secolului nostru prin intrarea Japoniei în rîndurile lor, erau înzestrate cu cele mai importante tipuri de nave moderne. Mai lipsea numai submarinul, superdreadnoughtul, crucișătorul de bătălie și portavionul ca marea să se transforme, în caz de război, într-o arenă de lupte mai sîngeroase și mai nemiloase decît au fost luptele înregistrate vreodată în secolele trecute.

CAPITOLUL AL XIII-LEA

Secolul nostru

Nava modernă constituie o temă vastă şi de aceea nici nu poate fi vorba de tratarea ei mai amănunţită în această lucrare. Cititorul să nu se supere dacă au fost trecute cu vederea sau au fost tratate laconic multe probleme interesante, care sînt tratate pe larg şi pot fi găsite — dacă-l interesează — în cărţi speciale sau în literatura de specialitate.

Spre sfîrşitul secolului trecut exista deja o împărţire destul de netă, de altfel în vigoare pînă în prezent, a navelor de transport în trei categorii mari: nave cu curse regulate, nave cu curse ocazionale (trampuri)[1] şi nave pescăreşti. Din prima categorie fac parte navele de pasageri, de pasageri şi mărfuri, de mărfuri şi pasageri (depinde dacă mărfurile sînt considerate ca o completare la pasageri sau invers), care fac curse regulate pe anumite linii care leagă diferite porturi din lume. Din a doua categorie fac parte navele de marfă sau de marfă şi pasageri, care nu fac curse regulate, intrînd în cele mai diferite porturi după destinaţia mărfurilor. Categoria a treia — cea mai veche din familia mare a navelor — are destinaţia dată chiar de denumirea ei. Faptul că ele fac parte din grupa navelor de transport se explică prin aceea că, avînd ca misiune principală pescuitul, ele transportă totdeaunea peştii în port sau la nava-bază. În afară de aceste trei grupe principale, mai există o categorie specială de nave

[1] „To tramp", în limba engleză, înseamnă a vagabonda, de aceea aceste nave se mai numesc şi nave vagabonde.

de transport destinate exclusiv pentru transportul combustibilului lichid (păcură). Acestea sînt tancurile petroliere, care în țările capitaliste aparțin de obicei trusturilor mari petroliere.

Înafară de navele de război și diferitele categorii de nave de transport mai există o categorie de nave speciale cu atribuții bine precizate. Din această categorie fac parte: drăgi, adică nave prevăzute cu instalațiile mecanice pentru adîncirea fundului în porturi, rade și canale; nave de pilotaj; remorchere; nave de salvare; nave pentru balizarea locurilor periculoase pe căile navigabile; spărgătoare de gheață; nave de inspecție sanitară sau vamală; nave-spitale; nave-școală etc. Descrierea fiecărei categorii din aceste nave devine plictisitoare, iar pe de altă parte cadrul impus acestei lucrări nu permite tratarea lor amănunțită. Ne vom ocupa deci, în primul rînd, de navele cu cursă regulată și de trampuri.

Din punct de vedere tehnic, dezvoltarea rapidă a vaporului a fost legată de perfecționarea propulsorului, care a constat din introducerea unei instalații de propulsie compusă din două elice, cîte una de fiecare parte a planului diametral. Prin perfecționarea propulsorului mecanic, navele nu mai foloseau velele, care rămăseseră un propulsor auxiliar sau de rezervă. În acest caz, catargele nu mai aveau aceeași formă. Ele se foloseau numai pentru semnalizare sau ca suport pentru bigi, utilizate și înainte pentru încărcarea și descărcarea mărfurilor. La toate vapoarele mai mari, în afara celor două elice s-a introdus o instalație specială de guvernare, acționată cu aburi.

În 1883, suedezul Carl de Laval, iar un an mai tîrziu englezul Charles Parsons, independent unul de altul, au inventat turbina cu aburi. Turbina este o instalație care transformă energia unui jet de aburi, un gaz sau energia unei căderi de apă în mișcare de rotație a unui rotor, adică a unui disc așezat pe un arbore și prevăzut la periferie cu palete de formă specială. La nave, mișcarea de rotație a rotorului se transmite apoi propulsorului propriu-zis. Atît în mașina cu piston cît și în turbină, energia calorică a aburilor se transformă în lucru mecanic. Diferența constă însă în aceea că, în mașina cu piston, transformarea se face direct (mișcările pistonului sînt transmise prin sistemul bielă-manivelă la arbore), pe cînd la turbină energia calorică a aburilor se transformă mai întîi în energie cinetică, iar după aceea în lucru meca-

nic. Turbina nu are nevoie de transmisie prin bielă-manivelă şi avantajul ei constă în transmiterea directă a mişcării de rotaţie asupra arborelui. Principiul turbinei constă în aceea că se trimite un jet de aburi cu viteză mare asupra părţii concave a paletelor rotorului, care, datorită acestei presiuni, este pus în mişcare de rotaţie. La fel ca la maşinile cu pistoane, energia aburilor este folosită la presiune înaltă, mijlocie şi joasă în carcasele corespunzătoare.

Principalul avantaj pe care îl prezintă turbina cu aburi constă în dimensiunile ei mai mici şi în greutatea ei mai redusă decît a maşinii cu pistoane. În construcţia navelor, aceasta însemna posibilitatea de montare a instalaţiilor motrice mai jos şi folosirea unui personal mai redus pentru deservirea lor. Din acest punct de vedere, turbina prezenta o importanţă deosebită în primul rînd pentru marina militară, mai ales pentru distrugătoare. Prima turbină a fost instalată în 1898 pe distrugătorul englez „Viper" („Vipera"). Îmbunătăţirile care au făcut ca ea să fie folosită pe scară largă au fost aduse de Parsons însă abia la începutul secolului nostru.

Dar imediat s-a constatat că turbina prezintă şi unele neajunsuri, cum sînt: sensul ei de rotaţie nu se poate schimba, de aceea pentru acţionarea elicei în sens opus era nevoie de o altă turbină care să se rotească în sens invers. În afară de aceasta, numărul mare de rotaţii, care ajungea la cîteva mii pe minut, necesar pentru funcţionarea economică a turbinei, era prea mare pentru funcţionarea elicei. O elice care ar funcţiona atît de repede ar produce în jurul ei un vid în apă. Pentru remedierea acestui neajuns a fost necesar să se introducă o instalaţie intermediară (reductor) care să reducă numărul de rotaţii al elicei.

În jurul anului 1910 au apărut primele nave de transport cu un alt gen de propulsie. Elicele lor erau acţionate de un motor cu ardere internă, care urma să devină un rival serios al turbinei. Acestea erau: nava de transport britanică „Vulcanos" (1 000 TRB), cu un motor de 650 CP, şi tancul-petrolier rus „Dielo" (4 200 t), cu două elice şi două motoare de 500 CP.

Dacă se face o comparaţie între motorul cu ardere internă şi maşina cu aburi sau turbină, trebuie scos în evidenţă faptul că, la primul, energia calorică rezultată din arderea carburantului, se dezvoltă chiar în cilindrul motorului cu ardere internă. Astfel a dispărut necesitatea construirii căldă-

rilor grele pentru aburi, care ocupau mult loc. În motorul cu ardere internă, presiunea în interiorul cilindrului nu este produsă de aburul care se destinde, ci de temperatura ridicată datorită arderii combustibilului. La acestea, în afara cilindrului și a transmisiilor la arborele-motor, mai există instalații în care se face amestecul, supape de admisie și de evacuare și, la unele tipuri de motoare (numite cu explozie), niște dispozitive speciale de aprindere, care aprind amestecul în cilindru.

Astăzi ar fi greu de stabilit cine și cînd a inventat motorul cu ardere internă. Ar trebui, poată, să se meargă înapoi pînă în anul 1680, cînd Huygens a construit mașina acționată cu praf de pușcă, dar pistonul ei s-a înțepenit după cîteva mișcări. Către sfîrșitul secolului al XVIII-lea, Robert Street a proiectat un motor care, dacă ar fi fost construit, ar fi constituit prima încercare de a arde un amestec carburant cu aer în interiorul unui cilindru. Mulți constructori s-au străduit mai tîrziu, fără succes, să construiască un motor bazat pe acest principiu. Abia mecanicul francez E. Lenoir a reușit în 1860 să execute un motor cu gaz cu acțiune dublă, care a fost folosit în industrie. Șapte ani mai tîrziu, doi germani — N. Otto și E. Langer — au perfecționat motorul cu gaz și, curînd (1876), Otto a construit un motor cu explozie în patru timpi, în care tot ciclul util de lucru necesita patru curse ale pistonului, care corespundeau la două rotații ale arborelui-motor. La acest motor, amestecul carburant era supus unei comprimări înainte de aprindere. Ulterior s-au făcut eforturi pentru perfecționarea motorului Otto și, cu toate că aceasta nu s-a reușit, în cursul încercărilor s-a stabilit că introducerea în cilindru a unui amestec pregătit cu temperatura de aprindere cunoscută permite reglarea compresiunii.

Cînd în 1878 inginerul german Rudolf Diesel a început lucrările pentru îmbunătățirea motorului cu ardere internă, acest tip de instalație motrică avea deja un trecut îndelungat. În schimb, Diesel a reușit ceea ce nu au reușit inventatorii și constructorii dinaintea lui: el a construit în 1892 prototipul unui motor care prin mișcarea cilindrului absorbea aer curat și-l comprima pînă la o temperatură foarte înaltă, la care urma autoaprinderea unei cantități de motorină injectată „în ultimul moment în cilindru". Numai în 1897 a construit Diesel un motor care avea o presiune suficient de mare,

însă departe încă de cea necesară. În anii următori, atît el cît şi alţi constructori au adus îmbunătăţiri importante acestui tip de motor, dar nu trebuie să se creadă că tehnica în acest domeniu şi-a spus ultimul cuvînt.

În 1876, în Statele Unite ale Americii, după proiectul lui Brayton a fost construit un motor cu ardere internă în doi timpi, în care fiecare a doua mişcare avea caracter de lucru şi ciclul de lucru corespundea unei singure rotaţii a arborelui.

Prin folosirea la bordul navelor a motoarelor cu ardere internă s-a realizat o economie importantă de spaţiu şi de personal faţă de utilizarea turbinii cu aburi. Astfel nu mai era nevoie de numeroşi fochişti, care deserveau căldările necesare pentru maşinile cu aburi, iar combustibilul lichid cu care se alimentau motoarele Diesel se putea păstra, spre deosebire de cărbuni, în dublul fund al navei. De aceea în multe şantiere navale s-a ajuns la concluzia că este rentabilă şi folositoare construirea navelor cu tipul nou de motoare, cu toate că costul de construcţie a motoarelor marine cu ardere internă este cu mult mai ridicat decît al maşinilor cu aburi.

Motonavele prevăzute cu motoare cu ardere internă au început să concureze navele cu maşini cu aburi. Astfel, în deceniul al doilea al secolului nostru s-a crezut chiar că viitorul aparţine acestui tip de navă. Se prezicea sfîrşitul apropiat al folosirii aburilor în marină. Dar îmbunătăţirile ulterioare aduse maşinilor cu aburi şi perfecţionarea turbinelor au dezmînţit aceste presupuneri. Majoritatea tonajului mondial (aproximativ 3/4) este format din nave cu maşini cu aburi, iar turbinele cu aburi pun în mişcare cele mai mari nave de pasageri care navigă pe oceane.

La unele nave de transport se foloseşte propulsia electrică, turbina cu aburi sau motorul cu ardere internă punînd în mişcare un generator electric. Curentul produs de acesta acţionează un motor electric care pune în mişcare elicea navei. Motorul electric poate lucra în ambele sensuri de rotaţie. Aceasta consituie o calitate deosebită a propulsiei cu energie electrică, deoarece pentru a pune elicea să bată înapoi nu sînt necesare instalaţii suplimentare, ca la turbina cu aburi sau la motorul Diesel. De asemenea se mai cîştigă un spaţiu important pentru încărcare, deoarece nu mai sînt necesari arborii lungi. Propulsia electrică prezintă totuşi un mare dezavantaj: instalaţia ei este mai scumpă chiar decît a motoarelor cu ardere internă.

Despre navele-oraşe şi navele vagabonde

Navele mari de pasageri sînt adesea denumite hoteluri plutitoare sau palate, mai rar oraşe plutitoare, cu toate că tocmai această comparaţie este cu mult mai potrivită. Nu există pe lume hoteluri prevăzute cu uzine electrice capabile să furnizeze curentul necesar unui oraş întreg, nici palate cu turbine cu aburi cu o forţă mai mare de 100 000 CP. Multilateralitatea însă şi dotarea unei nave mari de pasageri o fac într-adevăr asemănătoare cu un oraş neobişnuit, fără pieţe şi străzi, unde sub cartierul bogătaşilor lucrează fără zgomot uriaşe maşini enigmatice. Este însă adevărat că nici un oraş, exceptînd staţiunile luxoase climaterice şi balneare, nu s-ar putea lăuda cu un confort atît de mare al interiorului; cu toate acestea există încă multe alte trăsături comune.

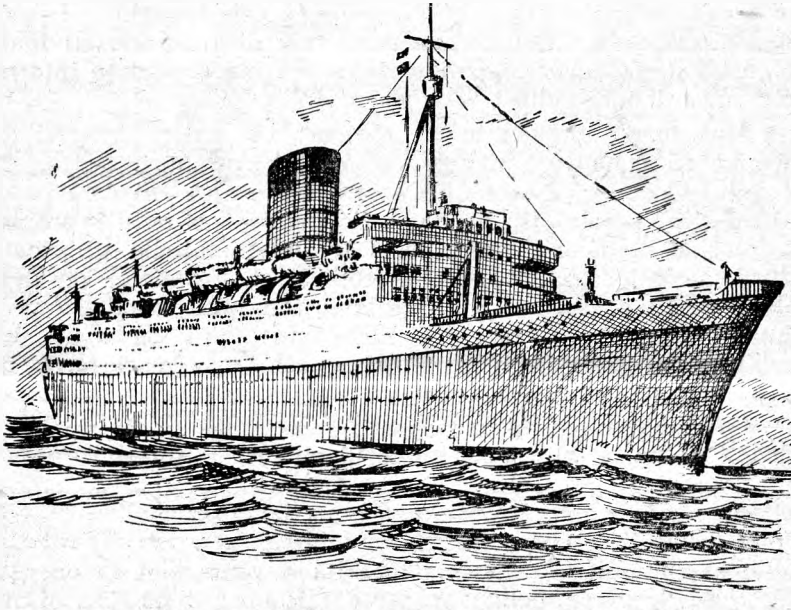


Fig. 163 — „Caronia" — lansată în 1948 (34 183 TRB.)

Să luăm ca exemplu pe „Caronia", unul dintre cele mai moderne pacheboturi britanice cu turbine, lansat în 1948 (fig. 163). „Caronia" are zece punţi, din care cele cinci de jos au fost notate cu literele A, B, C, D şi E, iar cele cinci

de sus cu denumirile care arată destinaţia lor: puntea descoperită, puntea pentru sport, puntea restaurantelor, puntea de plimbare şi puntea centrală. Pe această navă se află două restaurante luxoase, două saloane elegante, o cafenea, un dancing, un coctail-bar, un cazino de joc, bibliotecă, sală de lectură, nelipsitul „Writing Room“[1], sală pentru fumători şi sală de gimnastică. În afară de aceasta, „Caronia“ mai are o capelă, un teatru modern în care încap 285 de spectatori, care nu rămîne cu nimic în urma teatrelor mici, elegante ale capitalelor europene, un cinematograf şi o plajă artificială. Nu lipsesc nici spitale (secţia medicină generală şi secţia boli infecţioase), băi terapeutice, un cabinet dentar, bazin de înot, magazine luxoase şi o spălătorie, care este capabilă să deservească repede şi perfect 2 000 de persoane, adică mai multe decît există pe navă, socotind numărul maxim de pasageri (930 de persoane) şi echipajul (587 de persoane). În afară de cabinele pentru pasageri de toate clasele mai există apartamente de lux, compuse din cîteva cabine, un dormitor, un birou, un salon, baie, „terasă“ proprie şi bucătărie pentru bucătarul respectiv. Pe această navă se poate cumpăra orice, se poate face o operaţie, se poate oficia o căsătorie, se poate naşte un copil şi se poate face chiar un testament.

Cum se construiesc navele mari de pasageri

Prin presă sau radio se anunţă de obicei „punerea pe cală a unui pachebot, care va fi construit de şantierele navale Y pentru societatea de navigaţie transoceanică X“. Această operaţie este precedată de numeroase pregătiri laborioase.

În primul rînd, armatorii[2] trebuie să aleagă tipul navei viitorului oraş plutitor. Trebuie deci să stabilească dimensiunile ei aproximative, tonajul în TRB, raportul dintre cubajul încăperilor pentru pasageri şi echipaj şi capacitatea magaziilor pentru mărfuri, viteza navei, felul propulsiei, numărul de elice etc. După stabilirea acestor date, biroul de proiectare al şantierului se apucă de lucru. Arhitecţii şi inginerii navali execută mai multe schiţe preliminare şi efectuează diferite calcule complicate pentru ca viitoarea navă să corespundă datelor fixate. După acceptarea de către armator a devizului

[1] „Writing Room“ este salonul pentru corespondenţă.

[2] Întreprinderile sau persoanele care vor fi proprietarii navei sau care o vor exploata.

provizoriu, întocmit pe baza consultării cu constructori și specialiști cu experiență și introducerea în planurile biroului de proiectare a observațiilor și corecturilor acestora, se întocmesc desenele teoretice ale corpului navei. Planurile se supun apoi uneia dintre instituțiile de clasificare[1], care au obligația să stabilească și să controleze siguranța navelor de comerț maritime atît în timpul construirii cît și în al exploatării.

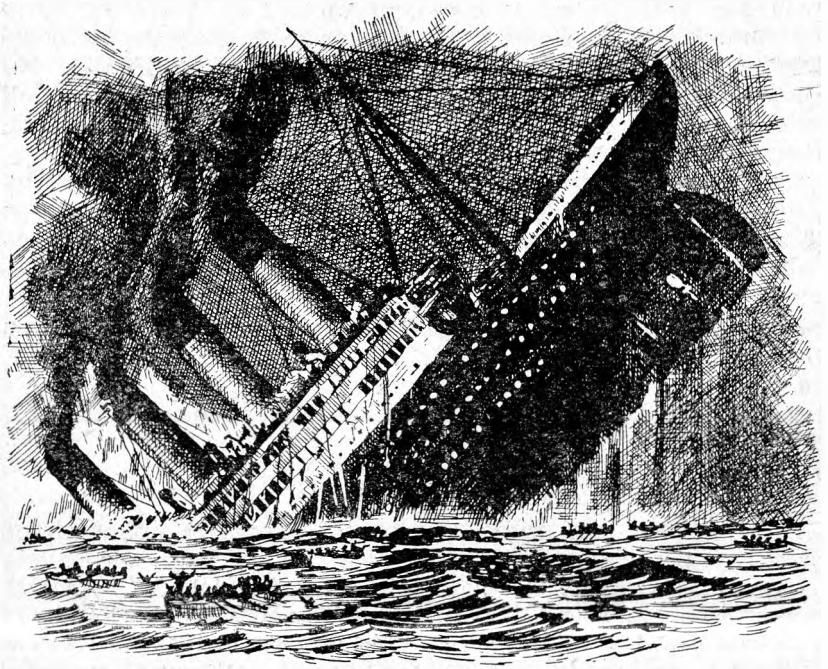


Fig. 164 — Naufragiul lui „Titanic" în 1912

Aceste obligații sînt importante și de răspundere. De corecta lor executare depinde viața miilor de oameni — a echipajelor și a pasagerilor fără să se mai menționeze siguranța mărfurilor. Un exemplu elocvent în această privință a fost

[1] Cele mai cunoscute instituții de clasificare sînt: „Lloyd Register of Shipping", britanică; „Bureau Veritas", franceză; „American Bureau of Shipping", americană, și „Morskoi reghister SSSR", sovietică. În Polonia, această instituție este „Polski Rejestr Statkow" (Registrul polonez), cu sediul la Gdańsk.

naufragiul lui „Titanic", cel mai mare vapor de pasageri la acea dată. Navigînd cu viteză mare (22,5 noduri), el s-a ciocnit în „călătoria de inaugurare"[1] din 1912, într-o noapte senină de aprilie, cu un ghețar în Oceanul Atlantic. Ghețarul a perforat fără nici o dificultate bordajul nou-nouț de oțel din prova tribord. Ciocnirea a avut loc aproximativ cu un sfert de oră înainte de miezul nopții. La ora 2,20 dimineața, „Titanic", a cărui prova a început să se afunde imediat după ciocnire, s-a scufundat. Împreună cu el, oceanul a înghițit 1 500 de oameni care nu au avut loc în bărcile de salvare. A pierit comandantul, 667 de persoane din echipaj, împreună cu imprudentul radiotelegrafist (care nu a arătat comandantului un mesaj de avertizare pe care-l primise de la o altă navă cu o oră înainte de ciocnire), precum și 793 de pasageri, dintre care 53 de femei și copii. Au scăpat 189 de membri ai echipajului și 523 de pasageri, deci mai puțin de jumătate din numărul celor care s-au înecat.

Această catastrofă a zguduit lumea. Ea a avut mai multe cauze (printre altele panica și proasta organizare a salvării). Dar cauza principală a naufragiului lui „Titanic" s-a datorat faptului că pereții etanși din prova nu erau prelungiți în sus pînă la puntea principală. Pentru comoditatea circulației și comunicațiilor între compartimentele vecine, acești pereți se terminau chiar la puntea inferioară și prin aceasta s-a nesocotit principiul „autonomiei", adică al etanșeității depline a acestor compartimente. Specialiștii au stabilit că, dacă s-ar fi respectat acest principiu, „Titanic" s-ar fi aprovat puțin în urma ciocnirii cu ghețarul și și-ar fi redus viteza fără ca pasagerii „să fi aflat de ciocnire".

Naufragiul lui „Titanic" nu a avut însă nici o influență hotărîtoare asupra modului de construcție a acestora în anii următori. Nenorocosul „Great Eastern", cu fundul găurit pe o distanță de 26 m în lungime, a traversat oceanul și, în orice caz, a fost mai solid construit decît marile vapoare lansate la începutul secolului nostru.

În prezent, regulamentele instituțiilor de clasificare stabilesc toate condițiile cărora trebuie să le corespundă corpul navei, etrava, etamboul, instalațiile de guvernare, dublul fund, osatura, pereții despărțitori, bordajul, punțile, suprastructurile, orice fel de intrare, toate tambuchiurile, toate deschiderile care pot fi etanșate etc. A fost stabilită și calitatea mate-

[1] „Călătoria de inaugurare" este prima călătorie a unei nave de pasageri.

rialelor folosite în construcţii navale, precum şi modul de nituire şi de sudare.

O dată planurile acceptate de către o instituţie de clasificare, se execută după ele modelul navei şi se supune încercărilor de viteză în bazinul de carene. Acesta este un bazin lung, drept, plin cu apă, care are lungimea de 150—300 m, adîcimea de 4—8 m şi lăţimea de 6—12 m. Pentru probele cu modelele unor nave mici se folosesc bazine mult mai mici. Încercările servesc în primul rînd pentru stabilirea practică a rezistenţei apei la diferite viteze ale navei. Modelul este remorcat cu viteza necesară cu ajutorul unui cărucior care se deplasează pe şine de-a lungul bazinului. Rezistenţa apei este arătată de un dinamometru fixat de model. Bazinul mai este prevăzut cu diferite instalaţii şi dispozitive care produc un curent de aer, precum şi valuri, permiţînd efectuarea a tot felul de observaţii şi măsurări. După terminarea încercărilor, planurile se corectează din nou. Ele trebuie să fie executate atît de amănunţit, încît poziţiile şi dimensiunile fiecărui nit să fie stabilite cu o precizie de 0,5 mm. După definitivarea planurilor, toate părţile componente ale navei se desenează în mărime naturală în sala de trasaj a şantierului. Cu această ocazie, biroul de proiectare corectează ultimele neprecizii care nu au putut fi observate pe planurile la scară redusă.

După desenele în mărime naturală se execută şabloane de lemn, de forme corespunzătoare. Pe urmă, după aceste şabloane se taie bucăţi de tablă de oţel, dînd unora dintre ele curburile necesare şi montînd cu ele secţii-bloc întregi de navă, care pot fi denumite prefabricate. Această lucrare necesită peste 10 000 t de oţel. În acelaşi timp se pregăteşte cala, o platformă foarte mare, dreptunghiulară, de beton armat, înclinată uşor pentru ca nava să lunece de pe ea la apă. Pe cala situată perpendicular pe mal se aşază în linie dreaptă suporturi de lemn denumite *„scaune“* pentru chilă, şi numai după aceea vine primul moment solemn în construcţia unei nave: *„punerea chilei“*. La construcţia unei nave, aceasta echivalează cu ceea ce pe uscat se numeşte „punerea pietrei fundamentale“ a unei case sau a unui edificiu public.

Pe chila formată din foi de tablă groasă şi sprijinită pe scaunele respective se fixează la centrul navei tablele bordajului exterior al fundului, pe acestea varangele, iar apoi tablele bordajului interior. Astfel se formează dublul fund. În acelaşi timp, în ambele borduri ale calei apare o pădure de

schele de oţel, puţin mai înalte decît corpul navei, precum şi macarale mobile care se deplasează pe şine de-a lungul calei.

Compartimentele etanşe pentru apă şi păcură ale dublului fund servesc ca *tancuri* (depozite) de combustibil lichid sau pentru apa folosită ca balast cînd nava nu este încărcată suficient.

Înainte de folosirea bloc-secţiilor, adică la construirea transatlanticelor de tipuri mai vechi, cum ar fi „Europa" sau „Aquitania", după montarea fundului, coastele erau fixate de marginile lui interioare.

Cînd la prova şi pupa au fost fixate un număr suficient de coaste, fiecare pereche de coaste este prinsă cu tot atîtea traverse de punte cîte punţi urmează să aibă nava. Pe navele mari moderne, numărul lor variază de obicei între 10 şi 12. După aceea se execută nituirea tablei de coaste şi montarea elicelor şi a tunelurilor pentru arborii portelice.

În prezent, coastele şi traversele nu se mai montează una după alta. Se foloseşte metoda bloc-secţiilor, iar în locul nituirii îmbinarea elementelor se face prin sudare electrică.

Deasupra dublului fund se formează compartimente etanşe cu pereţi longitudinali şi transversali etanşi (cel mai mare dintre ele este viitorul compartiment al maşinilor). După terminarea acestor lucrări, în construcţia navei vine al doilea moment solemn: *„lansarea navei"*. Naşa sparge tradiţionala sticlă de şampanie de bordajul navei, după aceea nava fără coş, acţionată iniţial cu dispozitive hidraulice, alunecă lin, dar din ce în ce mai repede pe cala unsă cu un strat gros de grăsime. Lansarea se face de obicei la mare înaltă, deoarece colosul, avînd un pescaj de 11—12 m, trebuie să aibă sub el apă suficientă.

Dar de la lansare pînă la prima călătorie mai trec încă multe luni. După ce nava a fost dusă de remorchere pe locul fixat, începe faza următoare a construcţiei. Cu ajutorul macaralelor plutitoare se instalează căldările şi turbinele, după care urmează dotarea navei cu cele necesare ca să devină un adevărat oraş plutitor. Cu toate că s-au luat măsurile de comandă din timp a celor necesare, operaţia durează mult timp cu concursul a mii de oameni. Aproape toate ramurile industriei grele şi uşoare colaborează la construcţia navelor moderne. De la aparatajul complicat al radarului pînă la linguriţele pentru cafea, totul trebuie să fie de cea mai bună calitate.

Cînd nava este terminată, ea este supusă probelor de recepţie. Cele mai importante dintre acestea se referă la sta-

bilirea vitezei maxime, a puterii mașinilor principale, a consumului de combustibil și a așa-numitei viteze economice. Dacă probele dau rezultate satisfăcătoare, mecanismele navei se demontează pentru a fi verificate dacă au lucrat normal în timpul probelor. Numai după acest control se semnează procesul-verbal de recepție definitivă a navei. Această formalitate este legată de obicei de ridicarea la bordul navei, cu ceremonialul respectiv, a pavilionului. Cu aceasta nava devine parte integrantă a flotei de comerț și, pe baza certificatului de navigabilitate obținut de la instituția de clasificare respectivă, este înregistrată în clasa corespunzătoare. Eforturile constructorilor sînt încununate de succes prin călătoria de inaugurare a navei, în jurul căreia se face timp de luni de zile o reclamă susținută, dictată de calcule comerciale; aceasta se întîmplă, desigur, în țările capitaliste. Ceea ce însă nu este trecător este frumusețea și eleganța nobilă a liniilor, caracteristică transoceanicelor moderne.

Panglica albastră

Spre sfîrșitul secolului al XIX-lea, la rivalitatea între Anglia și Statele Unite ale Americii în domeniul navigației pe ocean, în transportul pasagerilor, deci în primul rînd în domeniul construcției celor mai rapide și mai mari nave pentru transportul pasagerilor și al coletelor poștale, s-a alăturat și Germania. Flota comercială a acesteia a ocupat în curînd locul al doilea din lume, întrecînd S.U.A. În șantierele navale de la Hamburg ea era în stare să construiască nave chiar mai bune din punct de vedere tehnic decît cele engleze. Între anii 1890 și 1914, Germania avea în genere superioritatea tehnică. Anglia însă nu s-a lăsat bătută. La seria coloșilor „imperiali" (Kaiser Wilhelm der Grosse", „Kaiserin Augusta Victoria", „Kaiser Wilhelm II" și „Deutschland"), Insulele Britanice au răspuns cu lansarea „Lusitaniei" și „Mauretaniei", cu mult mai rapide. Atunci Germania a replicat construind pe „Bismarck", „Vaterland" și „Imperator", care nu au purtat mult timp pavilionul german, dar care pînă în deceniul al treilea al secolului nostru au rămas cele mai mari nave din lume. După primul război mondial, „Bismarck" și „Imperator" au trecut sub pavilion englez și au primit numele „Majestic" și „Berengaria", iar „Vaterland" sub pavilion american cu denumirea de „Leviathan".

Pînă la jumătatea deceniului al treilea al secolului nostru, din grupa navelor mari de pasageri făceau parte navele cu un tonaj de ordinul 35 000—50 000 TRB, cum sînt transatlanticele: „Europa“ (49 746 TRB), „Bremen“ (51 840 TRB), germane, „Ile de France“ (43 450 TRB) francez, „Aquitania“ (44 786 TRB) britanic, „Rex“ (51 062 TRB) şi „Conte di Savoia“ (48 502 TRB) italiene, „Neiw Amsterdam“ (36 667 TRB) olandez şi altele.

Situaţia în această grupă fruntaşă s-a schimbat în 1935, cînd a fost lansată nava franceză cu turbine „Normandie“, cu un tonaj de 83 423 TRB (a ars în portul New York în 1942), şi cînd englezii au construit două nave uriaşe cu turbine, de tipul „Queen“: „Queen Mary“ (81 237 TRB) şi „Queen Elisabeth“ (83 673 TRB). Cu acestea, limita superioară a tonajului celor mai mari nave de pasageri a trecut peste 80 000 TRB.

Soldaţii americani, care credeau că tot ce este mai mare este american, au fost foarte surprinşi de imensitatea lui „Queen Elisabeth“, care îi transporta peste ocean în timpul ultimului război. Mirarea lor s-a exprimat în întrebarea rela-

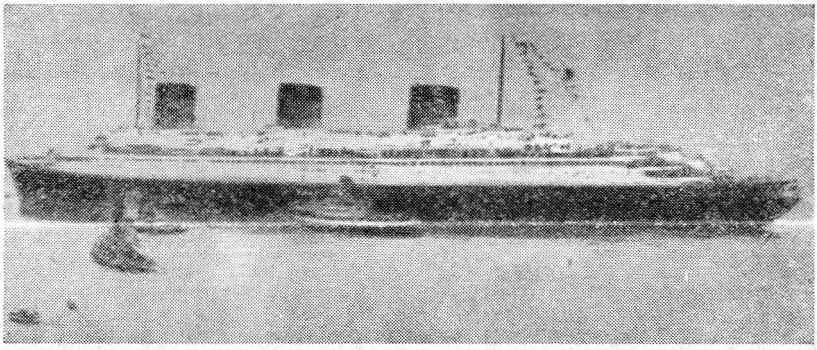


Fig. 165 — Nava franceză „Normandie“ de 83 423 TRB, cuceritoarea panglicii albastre în 1935 (după Brenet)

tiv neaşteptată adresată unuia dintre membrii flegmatici ai echipajului: „Cum se face că voi, lămîierii („limeys“), construiţi nave atît de mari?“ Într-adevăr, dimensiunile lui „Queen Elisabeth“ şi „Queen Mary“, ca şi ale lui „Normandie“, sînt uluitoare. Lungimea acestui prim colos este de 314 m, lăţimea

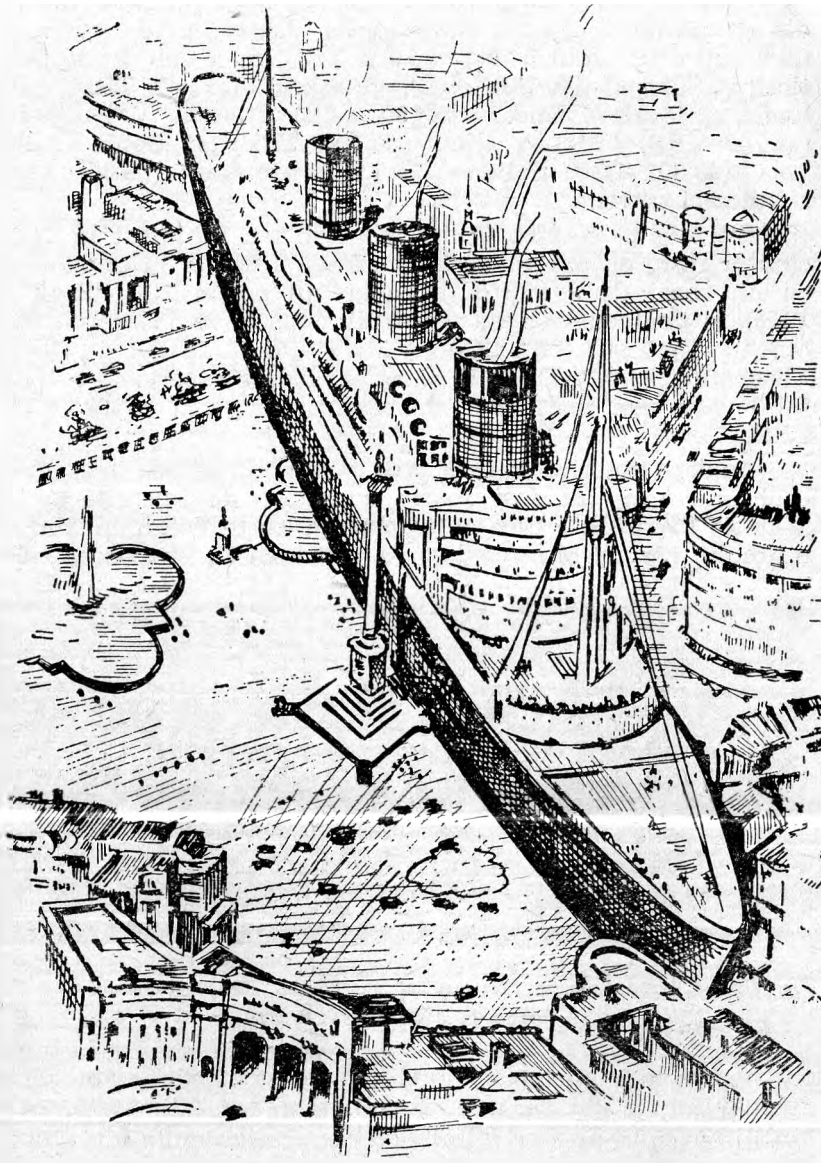


Fig. 166 — „Queen Mary" pe fondul pieței din Londra Trafalgar Square (după „The Wonder Book of Ships")

de 36,3 m, pescajul de 10,8 m, puterea turbinelor de aproximativ 165 000 CP, iar viteza maximă de 32 de noduri. Echipajul lui „Queen Elisabeth“ este format din 1 000 de oameni, iar cabinele și încăperile pentru pasageri sînt calculate pentru 2 000 de persoane. Unele noțiuni asupra dimensiunilor lui „Queen Mary“[1], care a fost construită cu trei ani mai înainte, ne oferă fig. 166, care reprezintă această navă în proporțiile lui Trafalgar Square (Piața Trafalgar din Londra). Fiecare dintre cele patru elice, executate din aliaj de bronz cu mangan, cîntărește cîte 53 t.

„Queen Mary“ a avut zilele ei de glorie în anii 1936 și 1938, smulgînd de două ori lui „Normandie“ panglica albastră, trofeul simbolic acordat navei care traversa cel mai repede Oceanul Atlantic. Lupta dintre aceste două nave constituia

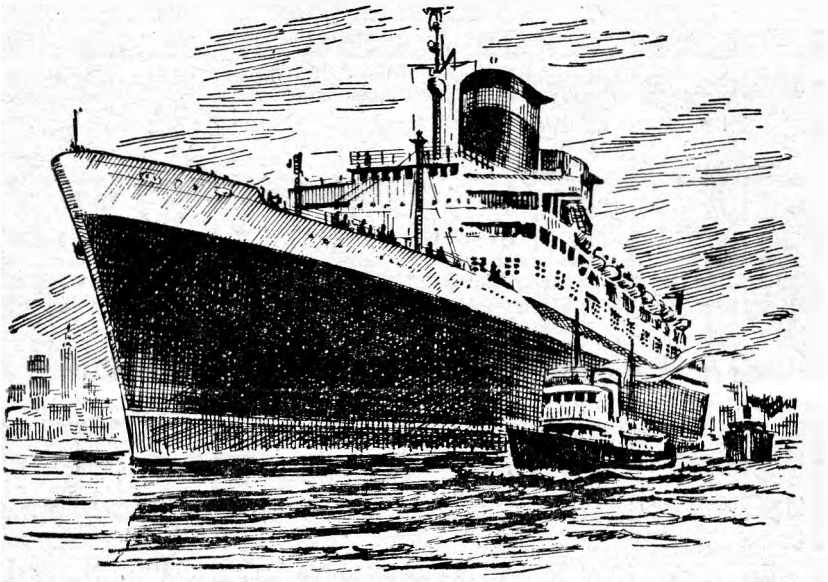


Fig. 167 — „United States“, cuceritorul panglicii albastre în repetate rînduri

penultima etapă a ascuțitei rivalități pe mare, începută din 1929 între puterile maritime. Această etapă a fost începută de nava germană „Bremen“ (51 840 TRB) (scufundată în martie

[1] Lansată în 1935 și terminată în 1936.

1941), smulgînd panglica albastră bătrînei „Mauretania" britanică (deținătoarea panglicii albastre de peste 20 de ani).

În tabela 7 se arată, pe o perioadă mai mare de 100 de ani, navele care au deținut panglica albastră. Călătoriile lor record peste Oceanul Atlantic înainte de cel de-al doilea război mondial, pe ruta New York-Southampton, erau:

1933 „Bremen" . . . . 4 zile, 17 h, 43 min; viteza 28,14 noduri
1937 „Normandie" . . . 3 „ 22 „ 7 „ „ 31,2 „
1938 „Queen Mary" . . 3 „ 20 „ 42 „ „ 31,69 „

Tabela 7

Cuceritorii panglicii albastre

Anul	Nava	Țara
1838	„Great Eastern"	Anglia
1840	„Britania"	„
1855	„Persia"	„
1862	„Scoția"	„
1869	„City of Brussel"	„
1882	„Alaska"	„
1889	„City of Paris"	„
1894	„Lucania"	„
1897	„Kaiser Wilhelm der Grosse"	Germania
1903	„Deutschland"	„
1907—1929	„Mauretania"	Anglia
1929	„Bremen"	Germania
1931	„Europa"	„
1933	„Bremen"	„
1933	„Rex"	Italia
1935	„Normandie"	Franța
1936	„Queen Mary"	Anglia
1937	„Normandie"	Franța
1938	„Queen Mary"	Anglia
1952	„United States"	S. U. A.

În iunie 1952 a fost lansată nava cu turbine „United States" (fig. 167), cea mai mare și mai modernă navă americană. Ultima „etapă a rivalității" a fost foarte scurtă — a ținut 3 zile, 10 h și 40 min, adică atîta cît i-a trebuit lui „United States" pentru prima călătorie peste Oceanul Atlantic de la New York la Southampton și cucerirea panglicii albastre, pe care o deține de la acea dată. Prima călătorie la întoarcere a durat mai mult: 3 zile, 12 h și 12 min, ceea ce

era de prevăzut, avînd în vedere vînturile de vest și curentul Gulfstream, care curge contra mersului navei.

Pe tot globul pămîntesc, oamenii se interesează totdeauna de recordurile de viteză, indiferent dacă le bate Nurmi pe distanța de 5 km, el cîntărind cîteva zeci de kg, sau „Normandie", cu cîteva zeci de mii de tone, pe distanța New York —Hâvre. Ziarele americane, prin propaganda pe scară largă făcută în jurul lui „United States", au încercat să sporească interesul pentru această navă. A fost subliniat faptul că singurele obiecte de lemn aflate la bord sînt pianele orchestrei simfonice și butucul măcelarului pentru tranșarea cărnii, deoarece în toate celelalte instalații și aparate lemnul a fost înlocuit cu metale ușoare, materiale plastice sau cu azbest de tipul „marinit". La lungimea sa de 301,8 m, deci apropiată de aceea a celor două „Queen", „United States" are o lățime mai mică (31 m), dar această precauție a fost luată pentru ca să poată trece prin ecluzele canalului Panama în caz de război. Construcția ei a costat 73 000 000 de dolari și numai pentru amenajările „de apărare" s-au cheltuit 24 000 000 de dolari, fără să mai vorbim de costul instalării lor.

Nave mai mici cu curse regulate

Dintre cele peste 30 000 de nave de transport existente în prezent, cu un tonaj global de peste 81 000 000 t, navele de pasageri mari care stîrnesc senzație reprezintă numai un grup redus la număr, care nu ne permite să ne dăm seama de tonajul mediu al celorlalte nave maritime obișnuite, și, ceea ce este mai important, ele nici nu joacă un rol deosebit în comerțul maritim mondial. Din punct de vedere economic, navele-oraș sînt în principiu deficitare, ele fiind construite și exploatate în primul rînd din motive de prestigiu.

În arhitectura modernă a navelor de pasageri nu se observă de altfel o tendință pentru construirea navelor mari de tipul „Queen Elisabeth" sau „United States". Exploatarea unor nave atît de mari nu este de loc simplă, deoarece necesită între altele menținerea în porturi a unei adîncimi corespunzătoare, precum și dane și docuri uscate pe măsura lor.

Cu mult mai numeroase sînt navele cu curse regulate pentru poștă și pasageri, care fac parte din clasa cuprinsă între 15 000 și 34 000 t. Navele cu multe punți care aparțin

acestei grupe nu rămîn mult în urma navelor-oraş în ce priveşte confortul. Aceste nave cu curse regulate, mai puţin cunoscute, în jurul cărora se face mai puţină reclamă, transportă pasageri la un preţ mai accesibil. Ele circulă între marile porturi ale lumii vechi şi ambele Americi, între America de Nord şi Orientul îndepărtat, precum şi între cele două Americi. La fel ca navele-oraş, ele străbat oceanele cu regularitatea trenurilor rapide internaţionale, dar navigă cu o viteză mai mică (de ordinul a 20 de noduri). Dacă se face abstracţie de dimensiunile şi numărul lor de punţi, ele sînt construite în principiu la fel ca şi navele de pasageri mari.

Grupa a treia de nave de pasageri este formată de navele cu tonajul între 5 000 şi 12 000—15 000 t, care circulă pe trasee mai scurte şi intră în porturi mai mici, cum ar fi, de exemplu, Capetown, Havana sau Sydney. Numele lor se întîlneşte mai rar în presă, iar cînd intră într-un port acostează la dane mai îndepărtate şi mai puţin cunoscute. Totuşi, mulţi călători le preferă vapoarelor mari, pentru aceleaşi motive pentru care pensiunile mici cu bucătărie bună se bucură de mai mult succes decît hotelurile luxoase şi renumite.

Între grupa a doua şi a treia se află nava reprezentativă a marinei comerciale poloneze: M.S. „Batory" (fig. 168). Această motonavă frumoasă, construită de către şantierele navale italiene „Cantieri Riuniti dell'Adriatico" la Monfalcone, a fost lansată în 1936. Ea are o lungime de 132 m şi o lăţime de 21,5 m, pescajul de 7,5 m, puterea totală a motoarelor cu ardere internă de 12 500 CP, viteza de 18 noduri, iar tonajul brut de 14 287 t. „Batory" circulă azi regulat pe linia Gdynia—Karaci, iar în aşa-zisul sezon mort face excursii cu turişti.

Din grupa a patra şi ultima fac parte navele mixte (mărfuri şi pasageri), ca şi cargoboturile cu curse regulate. Există o varietate mare de tipuri de nave mixte. Unele dintre ele se aseamănă, prin suprastructurile înalte şi numărul mare de punţi, cu navele de pasageri cu curse regulate. Adesea, corpul jos la apă şi suprastructurile izolate le fac să semene cu cargoboturile care fac curse ocazionale. Numărul mare de bigi care deservesc bocaporţii este, poate, singura caracteristică comună în aspectul lor. Tonajul acestor nave variază între 5 000 şi 16 000 t şi au o viteză de 12—19 noduri.

Cargourile numai pentru mărfuri, care fac curse regulate se caracterizează prin aceea că nu au punți inferioare și de mijloc și suprastructuri pe puntea superioară. Pe aceasta

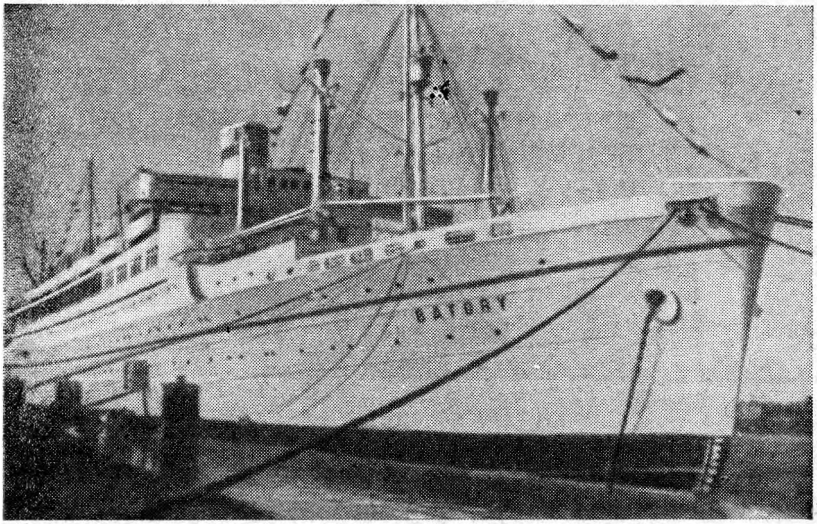


Fig. 168 — Nava reprezentativă a marinei comerciale poloneze M.S. „Batory" (14 287 TRB) (foto Komorowski)

există mai multe instalații de încărcare și mai puține bărci de salvare. Cu toate că sînt construite special pentru a transporta repede și la timp încărcăturile, cargourile care fac curse regulate au și cabine foarte confortabile pentru 12—15 pasageri și cîteodată, dacă licența o permite, transportă mai mulți pasageri. Tonajul cargoboturilor care fac curse regulate este cuprins între 3 000 și 10 500 TRB. Această subgrupă a crescut mult în ultimul sfert de secol și are multe lucruri comune cu marea familie a cargoboturilor care fac curse ocazionale. Din această grupă fac parte, între altele, cargouri care fac curse regulate, amenajate special pentru transportul unor anumite mărfuri, cum sînt fructe, ciment, hîrtie de ziar, precum și navele-frigorifere. Din categoria navelor-frigorifere, care servesc pentru transportul cărnii și fructelor, fac parte toate navele prevăzute cu instalații frigorifice.

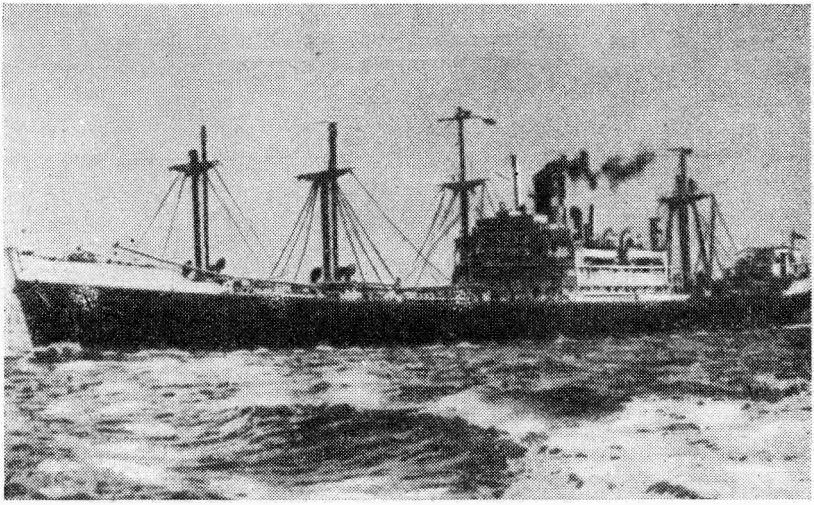


Fig. 169 — Cargobotul de cursă regulată modern „Deaverford", prevăzut cu bigi uriaşe pe catarge (după Blackman)

Cargoboturi cu curse ocazionale (vagabonde) ale celor şapte mări

Navele de lux ar pierde raţiunea de a exista daca nu ar fi cargourile cu curse ocazionale (vagabonde). Fără ele nu ar putea exista comerţul maritim mondial la scara de azi şi nici nu ar fi nevoie de dezvoltarea navigaţiei pe linii regulate. Cargourile care fac curse ocazionale pot fi considerate ca o coloană vertebrală a navigaţiei mondiale. Pe ele se baza, pînă nu de mult, comerţul celei mai puternice ţări pe mare, Anglia.

Sînt ele în adevăr nave vagabonde? Într-o oarecare privinţă da. Ele rătăcesc în toată lumea şi trec ani de zile pînă fac escală în portul de origine. Adeseori sînt murdare şi prost întreţinute. Vagabonzii de obicei nu fac nimic, dar navele cu curse ocazionale sînt cele mai harnice nave din lume. În cazul cel mai rău, merită porecla de nave vagabonde harnice, transportînd cea mai mare parte din mărfurile care circulă în comerţul mondial.

Nici nu se pot enumera sutele de porturi în care fac escale, nici cele mai diferite mărfuri pe care le încarcă în magaziile lor. Sînt în adevăr şi perioade în care o parte din

această flotă neobosită rămîne imobilizată cîteva luni într-un port şi caută zadarnic o încărcătură, dar aceasta nu este vina navelor vagabonde harnice, ci a relaţiilor care generează crize economice în lumea capitalistă.

Există atîtea tipuri diferite de aceste nave, încît numai coşul care scoate nori de fum este considerat cîteodată o caracteristică comună a lor. În general, predomină însă tipul cu centrul mai ridicat, unde se află coşul, bucătăria, precum şi cabinele ofiţerilor, iar cîteodată careul (sufrageria). Pe cele cu aburi, sub centrul navei se află compartimentul maşinilor şi al căldărilor. Spre prova, puntea (coverta) coboară cu 1,8—2,4 m, ca prova să se ridice din nou aproape la aceeaşi înălţime ca la centrul navei. Această ridicătură nu este altceva decît teuga, bine cunoscută de noi, care-şi trage originea de la castelul-prova din evul mediu. Spre pupa, puntea coboară şi se ridică la fel. Pe părţile coborîte ale covertei sînt fixate în partea dinspre prova, şi pupa, pe suporturi de oţel, nişte pasarele de comunicaţie, care unesc ambele extremităţi ale navei. Ele sînt necesare deoarece pescajul navei încărcate este mare şi coverta se află imediat deasupra liniei de plutire, iar în caz de mare rea este spălată de valuri. Constructorii acestor nave sînt preocupaţi în primul rînd să obţină maximum de capacitate de încărcare. Ele folosesc diverse sisteme de propulsie: maşini alternative, turbine, iar la cele mai noi, motoare Diesel. De cele mai multe ori ele au numai o singură elice şi o viteză care nu depăşeşte 8—15 noduri la un tonaj de la cîteva sute pînă la 10 000 TRB. De asemenea variază şi dotarea lor cu instalaţii de încărcare.

Timp de decenii, denumirea de cargo vagabond simboliza o navă de obicei murdară şi neîngrijită, acoperită cu pete mari de rugină sau brîie de miniu cărămiziu. Şi în prezent mai există multe nave de acest fel. Aceasta se datoreşte faptului că nu este uşor să se ferească bordajul acestor veterani merituoşi, care ating cheiurile zecilor de porturi, sînt avariaţi la încărcarea diferitelor feluri de mărfuri şi sînt expuşi cînd la zăpadă şi ploi, cînd la soarele tropical. Nu totdeauna există bunăvoinţă din partea comandantului şi a echipajului pentru întreţinerea navei lor. Totuşi, din ce în ce mai des apar în navigaţia mondială cargouri nu numai piturate frumos pe dinafară, ci şi prevăzute cu încăperi luminoase şi comode pentru echipaj. La aceasta a contribuit introducerea motorului Diesel, care înlocuind la un număr oarecare de nave maşina alternativă cu

aburi, cu căldările ei care împiedică trecerea, a permis ca fără reducerea spaţiului rezervat mărfurilor să se poată asigura încăperi mai comode pentru echipaj. Primii care s-au preocupat de aceasta în ţările capitaliste au fost cîţiva armatori englezi şi

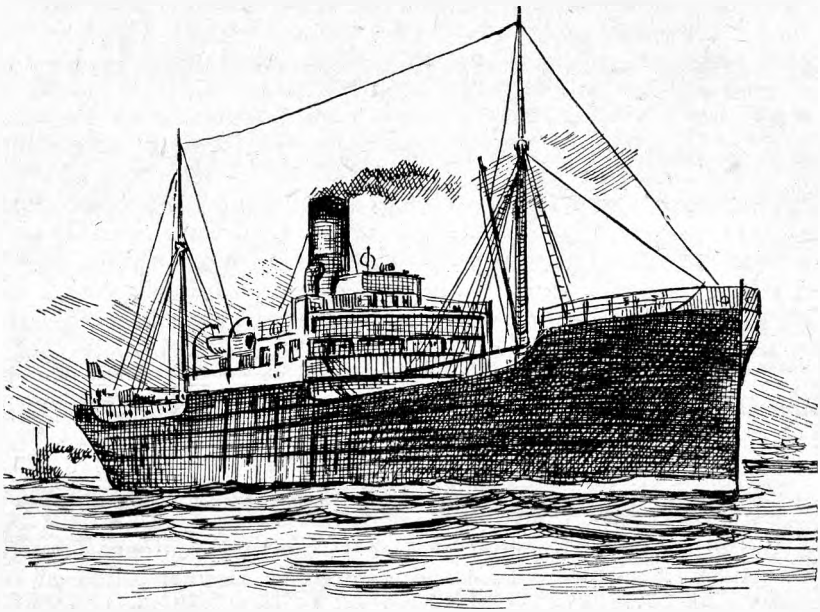


Fig 170 — Silueta tipică a unui cargobot care face curse ocazionale (vagabond)

scandinavi. Ei au dat în exploatare cargouri cu curse ocazionale cu motoare (de exemplu „Carronpark" englez) pe care se află cabine de o persoană sau două pentru echipaj, salon de odihnă, spălătorie mecanică etc. Aceasta reprezintă o îmbunătăţire importantă a condiţiilor de trai ale marinarilor, dar va trece încă mult timp pînă la aplicarea ei pe scară largă la întregul tonaj existent de cargouri vagabonde. Acest deziderat nu este greu de realizat la construcţia unei nave noi sau cînd un cargou care face curse regulate schimbă proprietarul şi devine cargo vagabond. În celelalte cazuri, transformarea costă mult, iar armatorii din ţările capitaliste nu sînt grăbiţi să suporte aceste cheltuieli.

În U.R.S.S. şi în ţările de democraţie populară există legi care asigură încăperi corespunzătoare pentru marinari. S-a pus

un accent deosebit asupra acestei probleme în marina comercială polonă. Pe unele nave ale marinei comerciale polone (P.M.H.), echipajul nu locuieşte în posturi comune, ci în cabine de două sau numai de o singură persoană, prevăzute cu paturi comode, dulapuri, spălătoare etc.

Există flote de cargouri vagabonde (de exemplu în Panama, Nicaragua, Liberia), unde, neexistînd nici o legislaţie specială, marinarii — plătiţi şi trataţi prost — muncesc şi locuiesc pe nave care sfidează cele mai elementare cerinţe de igienă şi de protecţie a muncii.

În ultimul timp, tipul de cargo cu curse ocazionale care naviga de la un căpat la celălalt al lumii dispare treptat din ce în ce mai mult. Pe de altă parte, multe cargouri cu curse regulate nu mai deservesc anumite linii delimitate precis, ci porturile unor regiuni întregi. În tonajul mondial a început să dispară împărţirea riguroasă în nave cu curse regulate şi nave vagabonde. Acest fenomen se observă de altfel şi la linia P.M.H. pentru Orientul îndepărtat, unde navigaţia este asigurată în parte de nave cu curse regulate şi în parte, de nave cu curse ocazionale.

Flota modernă de război

Tendinţa de a mări rezistenţa corpului navelor de război şi de a reduce greutatea lui a făcut ca în perioada dintre cele două războaie să apară modificări serioase în construcţiile navale. Ca material de construcţie pentru elementele principale ale corpului a început să se folosească un oţel de calitate superioară cu mangan, siliciu, crom şi crom-nichel. Metalele uşoare şi materialele plastice au luat locul lemnului şi aliajelor mai grele folosite înainte pentru mobilier şi diferite instalaţii la bord. Sudura electrică a eliminat cornierele, guseurile şi niturile, ceea ce a redus greutatea navelor mari cu cîteva sute de tone. S-a început producţia cablurilor uşoare blindate, cu multe fire, ceea ce a influenţat de asemenea reducerea greutăţii totale. S-a dat corpului navei o formă mai hidrodinamică (raportul între lăţime şi lungime 1 : 8, 1 : 10 şi cîteodată 1 : 12), care permitea învingerea mai uşoară a rezistenţei apei şi, prin urmare, obţinerea unei viteze mai mari, ceea ce a implicat apariţia unui sistem de osatură longitudinală, care se folosea deja mai de mult la navele comerciale mai mici. Acest sistem de osatură se caracterizează prin nume-

roase carlingi laterale, rezistente de-a lungul întregii nave, care preiau eforturile principale la care este expus corpul navei în mare. Noul sistem de osatură a permis reducerea greutății traverselor, prin așezarea mai rară a coastelor. Sistemul prefabricării, adică *îmbinarea unor bloc-secții întregi ale corpului* în diferite părți ale șantierului și montarea lor ulterioară, a redus mult durata de construcție a navei. Modificările aduse sistemului de propulsie au contribuit la economisirea combustibilului, la creșterea vitezei și la reducerea greutății navei.

Astfel, în urma multor experiențe și eforturi susținute a luat naștere o construcție splendidă din oțel: corpul navei de război moderne. Descrierea cîtorva dintre cele mai importante tipuri de nave de război începe cu submarinul, care prin construcția sa se deosebește de toate celelalte nave.

Submarinul

Din istorie se știe că în trecut s-au făcut diferite încercări cu instalațiile plutitoare subacvatice. De exemplu, în 1685, inginerul italian Enrico Rivani a prezentat fiului lui Colbert, care era ministrul marinei franceze, un proiect de submarin. De asemenea și Robert Fulton a propus amiralilor lui Napoleon Bonaparte un proiect de submarin, dar aceștia considerau ca o mișelie atacarea pe sub apă a navei inamice. În 1834 a fost construit în Rusia un submarin cu un deplasament de 16 t, după proiectul generalului Sîlder (fig. 171). În 1863 a fost lansat la Brest submarinul „Plongeur", prevăzut cu motoare acționate cu aer comprimat. Același fel de propulsie l-a folosit trei ani mai tîrziu inventatorul rus Alecsandrovski, dar submarinul lui s-a scufundat deoarece nu a putut rezista la presiunea apei la adîncimea de 29 m. Cu un sfert de secol mai tîrziu, la Toulon, s-a isprăvit construirea submarinului „Gymnote", cu propulsie electrică și cîrme laterale pentru reglarea imersiunii. Acesta era un fel de laborator experimental submarin, pe care s-au făcut experiențe aproape pînă la sfîrșitul secolului. Submarinul în această perioadă încă nu era o navă de luptă, ci servea pentru cercetări științifice care urmăreau cunoașterea secretelor mării.

Pionierul navigației sub apă a fost inginerul polonez Stefan Drzewiecki, autorul unor lucrări eminente în domeniul teoriei palei elicei de avion și a elicei navale. Primul submarin prezentat de el la Odesa, în 1877, avea forma unui fus cu

o lungime de 4,5 m și diametrul de 1,5 m, cu o ridicătură la centru în formă de cupolă din care se scotea un periscop pentru observarea suprafeței mării și a cerului cînd subma-

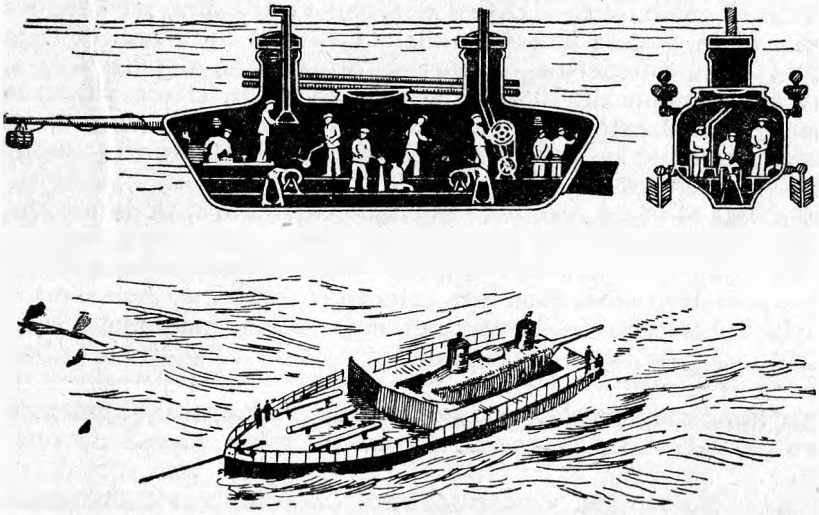


Fig. 171 — Submarinul lui Silder (după Perli)

rinul se afla în imersiune. Elicea acestui submarin pentru o singură persoană era acționată de un motor electric. Al doilea submarin proiectat de Drzewiecki în Rusia a fost puțin mai mare. El era deservit de un echipaj de patru persoane, iar armamentul său era format din două mine încărcate cu dinamită. Partea importantă la ambele submarine concepute de el consta în faptul că imersiunea se făcea prin umplerea și golirea tancurilor de balast. Acest principiu a fost adoptat de inventatorul francez Maxime Laubeuf și aplicat la submarinul „Triton" conceput de el. Întorcîndu-se în Franța, Drzewiecki a trimis în 1896, la un concurs al marinei franceze, cel mai bun proiect de submarin, mai ales în ce privește armamentul său, care era format din două tuburi lanstorpile așezate în partea inferioară a corpului.

Dar construcția submarinelor pe scară mai mare a început numai în secolul al XX-lea, iar Franța, cu toate proiectele reușite ale lui Drzewiecki și Laubeuf, era obligată să concu-

reze cu alte ţări. La acea dată nimeni nu mai avea scrupulele pe care le-au avut amiralii lui Napoleon.

Prototipul primei serii de submarine construit de firma engleză Pickers a fost executat după un proiect întocmit la sfîrşitul secolului al XIX-lea de John P. Holland, un irlandez imigrat în Statele Unite. Anglia a construit între anii 1901 şi 1902 cinci submarine. Fiecare dintre acestea deplasa 120 t, avea o lungime de 19,2 m, lăţimea de 3,5 m şi era prevăzut cu un tub lanstorpilă şi o rezervă de cinci torpile, precum şi cu un motor cu ardere internă de 160 CP, cu patru cilindri, care-i permitea să navige cu o viteză de nouă noduri la suprafaţă şi şapte noduri în imersiune, avînd o rază de acţiune de aproximativ 350 de mile marine. Aceste submarine îşi luau imersiunea pe baza principiului introdus de Drzewiecki şi care se mai foloseşte şi la submarinele moderne. Acest principiu constă din folosirea unui *corp dublu,* sau, mai exact, două corpuri, dintre care unul se află în celălalt, ca într-o teacă. În corpul interior, rigid, se află maşinile principale şi cele auxiliare, instalaţia de guvernare, armamentul şi cabinele echipajului. Acest corp este format din plăci groase de oţel. Între el şi corpul exterior, construit din plăci mai subţiri, se lasă un spaţiu gol, care este împărţit prin pereţi etanşi în compartimente, denumite *balasturi.* Unele balasturi servesc pentru depozitarea combustibilului lichid, necesar motoarelor Diesel, celalalte se umplu cu apă sau se golesc după cum trebuie ca submarinul să dispară sub apă sau să iasă la suprafaţă. Apa este introdusă în balasturi prin valvule speciale de fund, iar aerul împins de ea iese afară prin nişte purje (deschizături), situate în partea lor de sus. Prin introducerea apei în balasturi, greutatea corpului (deplasamentul) creşte tocmai cu cantitatea apei introduse; submarinele prezintă deci un *deplasament dublu:* unul pentru cazul în care navigă la suprafaţă şi altul pentru cazul cînd sînt în imersiune, de exemplu 1 850/2 710 t. În urma introducerii a cîteva sute de tone de apă în balasturi, submarinul pierde flotabilitatea sa pozitivă şi se afundă în apă. Pentru ieşirea la suprafaţă se introduce aer comprimat în balasturi, acesta goneşte apa, iar submarinul capătă flotabilitatea pozitivă şi iese la suprafaţă.

Deoarece energia electrică a acumulatoarelor necesară pentru propulsia submarinului în imersiune era limitată, ea trebuia folosită cu economie. De aici a apărut următoarea relaţie între viteza sub apă şi raza de acţiune în imersiune:

cu cît viteaza este mai mare, cu atît distanța parcursă sub apă este mai mică.

Submarinul torpilor era considerat, pe bună dreptate, cea mai periculoasă și mai perfidă armă, fiind invizibil pentru navele atacate. Nu se cunoșteau pe atunci nici gazele de luptă, nici bombele brizante, bombele cu fosfor sau napalm, nici armele teribile de distrugere în masă pe care secolul nostru neliniștit le-a adus omenirii.

Submarinul dintre 1908 și 1911, în comparație cu predecesorii săi, prezenta un progres mare în ce privește puterea mașinilor, viteza și armamentul său. Corpul său avea deja forme foarte evoluate. Mai mult, spre deosebire de ceea ce credeau laicii despre el, submarinul era o navă de o rezistență neobișnuită.

El avea motoare Diesel de 550—1 750 CP, care acționau două elice. Aceste motoare aveau un arbore portelice comun cu motoarele electrice, care după ieșirea la suprafață serveau ca generatoare, încărcînd acumulatoarele, iar cînd intra în imersiune puneau în mișcare elicea, folosind energia acumulatoarelor. Submarinul avea tuburile lanstorpile la pupa. Prova a fost de asemenea prevăzută cu tuburi lanstorpile, așezate unul deasupra celuilalt. La acea dată, deplasamentul varia între 550 și 620 t, viteza la suprafață de la 10 pînă la 16 noduri, iar raza de acțiune era de 4 000 de mile marine. Aceste submarine nu mai erau bărci, *ci niște nave mici submarine.*

În primul război mondial din 1914—1918, Germania făcea toate eforturile pentru dezvoltarea flotei sale de submarine, în care-și pusese toate speranțele pentu obținerea victoriei. În iulie 1917 Hindenburg spunea că victoria Reichului depinde de „rezistența pînă în momentul în care submarinul va termina opera sa". La numărul total de 372 de U-boote (submarine) germane, cu un deplasament global de 209 000 t, numai cîteva aveau un deplasament care depășea 850 t. Către sfîrșitul războiului, cele mai multe submarine ale beligeranților erau nave cu o viteză de 16 noduri la suprafață și nouă noduri în imersiune. Ele puteau sta în mare timp de 5—6 săptămîni fără să intre în bazele lor. Puteau de asemenea, stînd pe fundul mării, să aștepte pînă cînd trecea un eventual pericol din partea navelor inamice de suprafață care îl atacau. În această perioadă, submarinul a devenit o unitate autonomă. El avea și artilerie, care servea pentru lupta cu navele de suprafață și cu aviația. Totuși, torpila a rămas arma principală

a submarinului, viteza, precizia de lansare și puterea exploziei crescînd la fiecare model nou de submarin.

Spre sfîrșitul războiului, Germania a început să construiască șase submarine crucișătoare mari, prevăzute cu cîte două tunuri de 150 mm, care puteau ține marea timp de cîteva luni, dar le-au terminat abia în 1918, cînd rezultatul războiului era deja hotărît.

Experiența primului război mondial a făcut ca Anglia să construiască în anii 1921—1924 un submarin uriaș, de altfel unic, „X-1", care avea 110 m lungime, 9 m lățime, deplasament la suprafață 2 525 t și în imersiune 3 600 t. Acest submarin avea un motor cu ardere internă de licență germană (7 000 CP) și naviga la suprafață cu o viteză de 19,5 noduri. El era prevăzut cu șase tuburi lanstorpile de 21 țoli, patru tunuri, putea sta în imersiune două zile și jumătate. În 1925 francezii au construit un crucișător submarin și mai mare: „Surcouf" (3 256/4 304 t), prevăzut cu 14 tuburi lanstorpile și două tunuri de 203 mm, care prezentau marea inovație că puteau trage cînd submarinul se afla încă sub apă.

În cursul celui de-al doilea război mondial au fost realizate progrese importante în arhitectura și dotarea submarinelor. Între altele, numărul de periscoape a crescut, ele fiind „ochiul" submarinului în imersiune, atîta vreme cît el rămînea la *„cota periscopică"*, adică pînă la înălțimea periscoapelor. O perfecție și mai importantă în cursul războiului au fost așa-zisele *„tuburi de respirație"*, care serveau pentru evacuarea gazelor de la motoare, la submarinele aflate în imersiune și pentru absorbirea aerului proaspăt. „Tuburile de respirație" se ridică sau se retrag la fel ca periscoapele. Ele permit respirația submarinului aflat în imersiune. Datorită „tuburilor de respirație" viteza lui a crescut, deoarece se puteau folosi motoarele cu ardere internă chiar cînd submarinul era în imersiune, putîndu-se încărca acumulatoarele sub apă. Au apărut tipuri noi de submarine, dintre care unele mici, cu un echipaj format din una sau două persoane (de exemplu „țînțarii" britanici, de 16 m lungime, care au avariat uriașa navă de linie germană „Tirpitz" în septembrie 1943 în apele Norvegiei).

Submarinul polonez „Orzel" a fost ultima navă polonă care a operat în Baltica în anul memorabil 1939. Echipajul său, sub comanda căpitanului Jan Grudzinski, a săvîrșit o faptă puțin obișnuită, evadînd din Tallin (unde au trebuit să

debarce pe comandantul navei, grav bolnav, și unde „Orzel", a fost internat).

Fără hărți sau mai degrabă cu o hartă reprodusă din memorie, lipsit de alte mijloace de navigație, Grudzinski s-a furișat prin strîmtorile minate Kattegat și Skagerrak, ajungînd în Anglia. „Orzel" cu echipajul său a dispărut fără urme în iunie 1940.

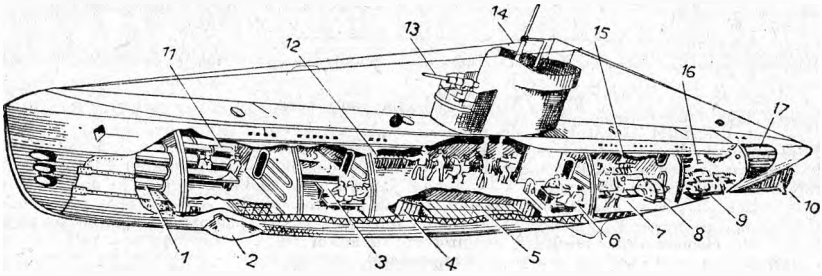


Fig. 172 — Submarin modern:

1 — tuburi lanstorpile-prova; *2* — cîrme orizontale care mențin nava la o anumită adîncime, obținută prin introducerea apei în balasturi; *3* — cabine pentru echipaj; *4* — butelii cu aer comprimat; *5* — acumulatoare; *6* — cabine pentru ofițeri; *7* — compartimentul motoarelor Diesel; *8* — cuplarea motorului Diesel cu motoarele electrice; *9* — motoare electrice; *10* — elice și cîrmă verticală; *11* și *16* — torpile de rezervă; *12* — comanda; *13* — tun automat; *14* — periscop; *15* — motorul cu ardere internă; *17* — tuburi lanstorpile-pupa

Submarinele moderne (fig. 172), construite în urma experiențelor ultimului război, deplasează de la 250/350 pînă la 2 000/3 000 t. Cele mari sînt prevăzute cu cel puțin 10 tuburi lanstorpile și nu sînt obligate să iasă la suprafață în tot timpul misiunii și au în imersiune o viteză de aproximativ 11 noduri. Astfel de submarine pot lua o adîncime pînă la 300 m, iar cu periscoapele lor pot observa suprafața mării de la 12 m sub apă. Crescînd randamentul motoarelor și avînd cantități foarte mari de combustibil, submarinul poate să țină marea luni întregi. Singura limită a timpului de acțiune este rezistența nervoasă a oamenilor. De aceea amiralitățile caută să asigure echipajelor cea mai bună bucătărie, condiții cît mai bune de odihnă, asistență medicală etc.

Războiul a făcut ca marea, care prin natura ei nu este blîndă cu omul, să devină mai periculoasă și mai crudă. Torpila, dintr-o armă care lucra direct asupra corpului navei inamice, s-a transformat într-o armă de o importanță tactică deosebită. Această țigară metalică cu o încărcătură de o jumătate de tonă de trotil, mergînd sub apă cu o viteză de 50 de

noduri, a devenit o armă periculoasă, a cărei folosire în masă făcea să încline balanţa victoriei în favoarea atacatorului. Pentru contracararea acţiunii de distrugere a submarinelor, chiar în cursul primului război mondial, s-a căutat să se folosească distrugătoarele. Acestea avînd viteză mare, fiind

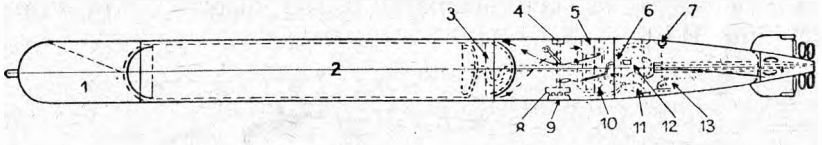


Fig. 173 — Schema unei torpile:

1 — conul torpilei (încărcătura de material exploziv); *2* — rezervor de aer comprimat; *3* — rezervor de apă; *4* — piston hidrostatic (aparat care menţine adîncimea torpilei); *5* — dispozitiv pentru încălzirea aerului comprimat; *6* — reductor de presiune; *7* — „deget" care pune în mişcare giroscopul; *8* — pendul (aparat care menţine torpila în apă în poziţie orizontală); *9* — aparat care pune în mişcare motorul torpilei; *10* — rezervor cu combustibil; *11* — motor care lucrează cu aer încălzit; *12* — servomotor (aparatul care acţionează cîrmele orizontale); *13* — giroscop (aparatul care menţine torpila pe direcţia imprimată)

uşor manevrabile şi prevăzute cu artilerie precisă şi eficace, erau folosite cu rezultate bune la escortarea convoaielor de nave.

Distrugătoarele poloneze „Grm", „Blyskawica" şi „Burza" au devenit celebre prin luptele lor cu submarinele germane. Englezii, care iniţial nu aveau încredere în priceperea marinarilor polonezi, s-au convins repede că aceştia sînt oameni cu experienţa mării şi plini de curaj.

Grenadele antisubmarine, care au făcut ca activitatea distrugătoarelor să fie foarte eficace, servesc pentru combaterea submarinelor. Lansate din nişte aruncătoare speciale, ele explodează la adîncimea fixată. De altfel, în secolul nostru au fost folosite şi alte arme antisubmarine în afară de grenada antisubmarină. Perfecţionările tehnice ale armelor submarine vechi, cum erau minele, au făcut progrese foarte mari. În prezent se deosebesc, între altele, mine de contact, care explodează numai cînd sînt atinse de o navă; mine fără contact, mine magnetice, care explodează la apropierea masei de oţel a corpului navei; mine acustice, care explodează cu ajutorul unui curent electric care se amplifică pe măsura intensificării zgomotelor maşinilor navei care se apropie; mine magneto-acustice, care constituie combinaţia celor două precedente etc. Firește, în această situaţie trebuiau să apară nave speciale, destinate atît pentru minare (nave puitoare de mine) cît şi pentru dragarea lor (dragoare).

Fără să intrăm în amănunte asupra caracteristicilor acestor nave auxiliare, dar foarte importante ale marinelor de război ne vom mărgini să arătăm că, din momentul în care au fost introduse grenadele antisubmarine și aparatele de ascultare, a fost posibilă combaterea submarinelor. Acestea din vînători au devenit vînat, iar echipajele lor aflau uneori de schimbarea rolurilor în momentul în care grenada antisubmarină le avaria nava.

Grenadele antisubmarine nu ar putea fi aruncate cu precizie dacă navele de război nu ar dispune de o aparatură *hidroacustică*. Sunetul, mai tîrziu „ultrasunetul", a devenit mijlocul cel mai bun pentru stabilirea poziției diferitelor obiecte aflate sub apă. În aer, sunetul se propagă cu o viteză de 330 m/s, ceea ce, în comparație cu viteza undelor electromagnetice, se aseamănă cu viteza unei broaște țestoase. Totuși, undele electromagnetice în apă pierd mult din viteza și din intensitatea lor, pe cînd sunetul în apă se propagă repede (1 441 m/s). Propagarea undelor sonore în mediul acvatic se caracterizează printr-o regularitate mare, avînd în vedere cele de mai sus. Nu este de mirare că pentru descoperirea obstacolelor sau a inamicului la suprafața apei se folosește radiolocația (asupra căreia se va reveni), iar pentru detecția sub apă se folosesc undele sonore și ultrasunetele care se propagă ușor în apă.

Pentru urmărirea submarinelor, adică pentru *veghea submarină*, cel mai bine se pretează aparatele de *detecție sub apă*. Ele emit unde ultrasonore. Cînd aceste unde, propagîndu-se prin apă, întîlnesc un obstacol, ele se reflectă de el și se întorc cu un *„ecou"* direct acolo de unde au fost emise. O instalație specială permite să se stabilească direcția de unde revine ecoul. Cunoscînd viteza de propagare a undei prin apă și timpul care a trecut din momentul emiterii ei pînă la întoarcerea ecoului, se poate „vedea" pe indicatorul de distanțe, fără nici o greutate, distanța la care se află obstacolul submarin.

Aparatele ultrasonore au o aplicare foarte importantă la sonda ultrasonoră, care atît pe navele de suprafață cît și pe submarine se folosește pentru măsurarea adîncimii apei în timpul navigației. Instalația lucrează pe aceleași principii ca și detecția cu ecou însă nu orizontal, spre un obstacol aflat sub apă, ci *vertical*, spre fundul mării.

Alte tipuri de nave

Nava britanică „H.M.S. Dreadnought“[1], lansată în 1906, este considerată ca prototipul navei de linie modernă, ea fiind prima navă de război prevăzută cu o artilerie atît de grea (fig. 174). Zece tunuri de 305 mm, amplasate în cinci turele turnante, constituiau puterea sa de foc principală şi mai avea

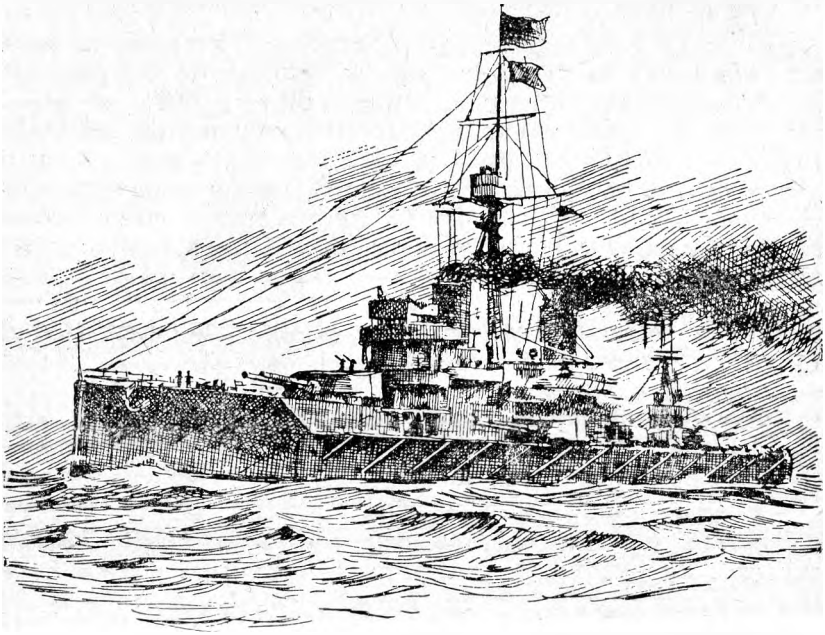


Fig. 174 — Nava de linie britanică „H.M.S. Dreadnought“, 1906

24 de tunuri cu tragere rapidă de calibru mic. Astfel s-a renunţat la varietatea calibrelor de pînă atunci şi s-a creat cel mai puternic tip de navă de linie, ceea ce a provocat o revoluţie în construcţia acestora. Alte state maritime au început imediat să imite şi să îmbunătăţească acest tip de navă. Eficacitatea focului la aceste nave se datora distribuţiei turelelor. La navele engleze numai opt tunuri puteau deschide focul într-un singur bord. La germani numărul de tunuri a

[1] Să nu se confunde cu „Dreadnought“-ul citat mai înainte, construit în secolul al XIX-lea. Termenul „dreadnought“ a fost adoptat în secolul al XX-lea pentru navele înarmate cu tunuri de cel mai mare calibru.

fost mărit la 13, dar amplasarea lor nereuşită permitea numai o bordee de 8 tunuri. Aceste tunuri fiind de 280 mm, dreadnoughturile germane (pînă în 1912) erau în urma celor britanice. Cea mai bună soluţie au găsit-o ruşii, care au amplasat artileria pe primele dreadnoughturi (12 tunuri de 305 mm în 4 turele) astfel încît putea deschide focul cu o bordee formată din toate tunurile. În preziua primului război mondial, acest sistem a fost adoptat şi de flotele altor state. Schema distribuţiei turelelor pe primele dreadnoughturi se poate vedea în fig.175.

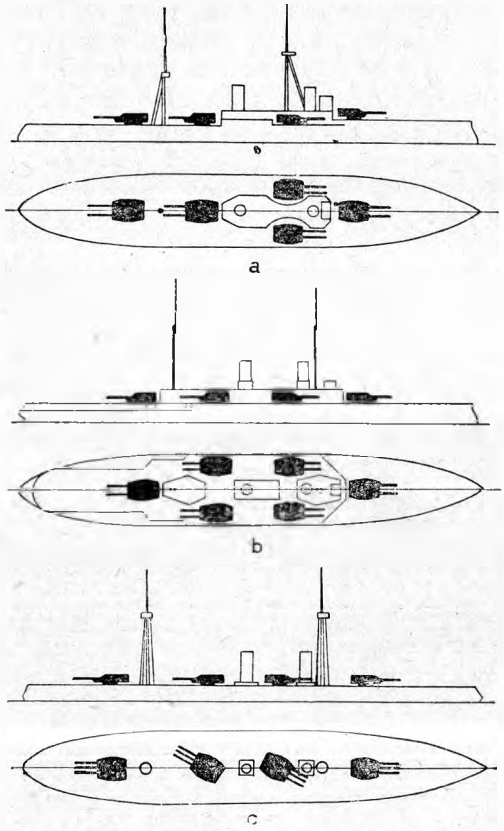


Fig. 175 — Amplasarea tunurilor pe primele dreadnoughturi:
a — sistem englez; b — sistem german; c — sistem rus (după Plonski)

În anii de după primul război mondial, nava de linie a fost perfecţionată. Pe ea au fost dezvoltate suprastructuri uriaşe sub formă de turnuri, în care sînt situate posturile principale de comandă în timpul luptei. Ele au devenit astfel un fel de creier blindat al uriaşului luptător. Ea a mai fost prevăzută cu compartimente pentru hidroavioane, iar mai tîrziu pentru avioane obişnuite, precum şi cu catapultele necesare pentru decolarea acestora şi cu bigi pentru ridicarea hidroavioanelor la bord. Printre modificările mai puţin observate, dar de asemenea foarte importante, sînt: acoperirea punţii cu o cuirasă pentru

apărarea contra bombelor avioanelor, întărirea pereților cuirasați și îngroșarea osaturii operei vii de-a lungul liniei de plutire.

Deplasamentul unei nave de linie moderne, cu un echipaj de aproape 2 700 de oameni, depășește 50 000 de tone[1], iar viteza este de 33 de noduri. Înainte de transformarea superdreadnoughtului într-un colos cu o viteză atît de mare, el a suferit modificări importante în ce privește aparatul propulsor, la fel ca la navele mari de pasageri (folosirea păcurii la căldări în locul cărbunilor, a motoarelor Diesel și a turbinelor cu aburi). În prezent, aceste mașini au ajuns la o putere de o sută și cîteva zeci de mii de cai-putere.

Principalul armament al navelor de linie a rămas în general artileria de cel mai mare calibru. Deoarece s-a constatat că torpilele și bombele avioanelor sînt foarte periculoase chiar pentru cele mai puternice nave de linie, s-a ajuns la concluzia că este absolut necesar ca acestea să fie escortate în cursul operațiilor navale de crucișătoare ușoare și de distrugătoare, precum și de portavioane și de nave speciale de apărare antiaeriană. Raidurile izolate ale navelor de linie nu au dat rezultate bune, fapt confirmat de altfel de soarta lui „Bismarck" și a lui „Scharnhost", două superdreadnoughturi germane, scufundate în cursul ultimului război mondial. De altfel nici chiar o cuirasă de 406 mm nu constituie o apărare destul de sigură împotriva unui obuz de 406 mm tras de la o distanță mai mică de 15 km. Astfel, în lupta care se duce de mai mult de un secol dintre tun și cuirasă, primul nu poate fi considerat de loc învins.

Crucișătoarele moderne își trag originea din fregatele și corvetele cu vele și mașini cu aburi din secolul al XIX-lea[2]. Misiunea lor în timp de război este de a patrula pe drumurile cele mai frecventate pentru apărarea navelor de comerț proprii, distrugerea navelor de comerț inamice, atacarea crucișătoarelor și escadrelor ușoare inamice, escortarea navelor de linii proprii și bombardarea coastelor inamicului. Misiunile de cercetare îndepărtată ale crucișătorului au fost preluate în mare măsură de avioanele cu rază mare de acțiune și de submarinele-crucișătoare.

[1] De exemplu la cele mai mari nave de linie americane de tipul „Iowa".

[2] Aceasta nu a împiedicat Amiralitatea britanică să introducă în martie 1943, în mod oficial, denumirea de „fregată" pentru un nou tip de nave de război cu deplasamentul de 600—1 200 t, destinată în primul rînd pentru combatarea submarinelor care atacă convoaiele.

În prezent, crucișătoarele se împart în grele, ușoare și auxiliare. Această clasificare a fost introdusă în 1922 la Conferința internațională de la Washington, la care deplasamentul maxim al crucișătorului a fost stabilit la 10 000 t[1], iar cali-

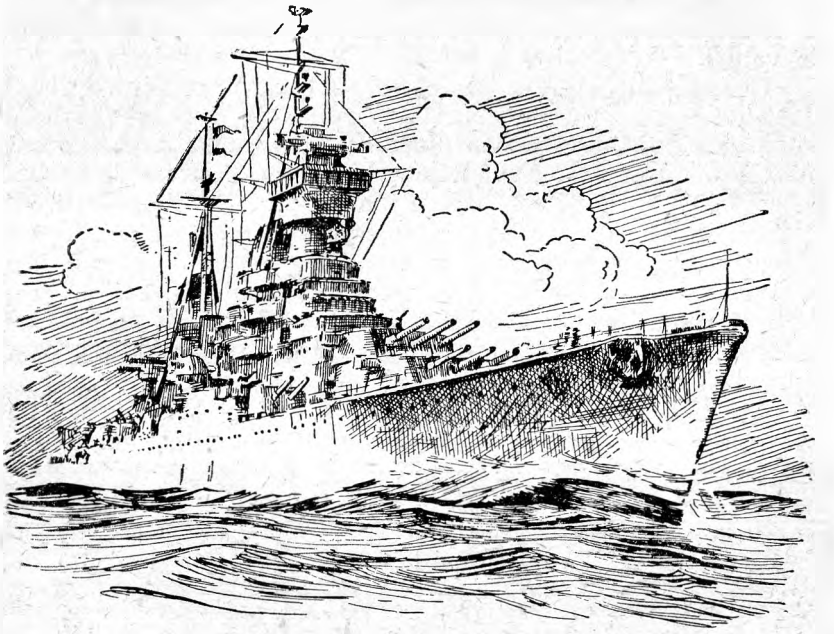


Fig. 176 — Crucișătorul greu sovietic „Sverdlov"

brul maxim al tunurilor principale la 203 mm. În cursul celui de-al doilea război mondial, unele state au depășit aceste limite; în genere însă crucișătorul are cuirasa mai ușoară și artileria mai slabă decît nava de linie.

Crucișătoarele se caracterizează în special prin forma lor zveltă. Folosind vechea clasificare a navelor în nave lungi și rotunde, orice navă de linie trebuie considerată ca o navă lungă, deoarece raportul între lungimea și lățimea acestui tip de navă este de 7 : 1. Crucișătorul, la care pentru obținerea unei viteze mai mari acest raport a fost stabilit la 10:1,

[1] Cel mai mare și mai rapid crucișător construit înainte de convenția de la Washington era crucișătorul de bătălie britanic „Hood", care deplasa 45 000 t la încărcătură plină. El a fost scufundat în cursul celui de-al doilea război mondial de „Bismarck".

este o navă foarte alungită. Datorită superiorității vitezei lor, crucișătoarele grele pot susține dueluri de artilerie de scurtă durată cu navele de linie, cu toate că artileria lor principală este cu mult mai slabă (aproximativ 200 mm). Pe lîngă zvelțe, crucișătoarele se mai caracterizează prin faptul că au prova ridicată ușor în sus, ceea ce ferește puntea de a fi spălată de valuri.

Crucișătoarele grele, ale căror echipaj variază între 700 și 1 300 de oameni au și tuburi lanstorpile și pot lua la bord patru hidroavioane. Acestea din urmă sînt înlocuite în prezent cu avioane obișnuite. Turbinele cu aburi, cu o putere de aproape 120 000 CP, le permit viteze mai mari de 32 de noduri.

Drept crucișătoare ușoare și crucișătoare auxiliare se folosesc navele de comerț rapide, înarmate în caz de război. Ele se deosebesc de cele grele prin aceea că au cuirasa mai subțire, calibrul tunurilor, deplasamentul, raza de acțiune și puterea turbinelor mai reduse. În schimb au o viteză mai mare, care ajunge pînă la 40 de noduri.

Din îmbinarea calităților de luptă a celor două tipuri de nave descrise, adică a artileriei grele a navei de linie cu cuirase și a vitezei crucișătorului greu, a reieșit o subclasă de *crucișă-*

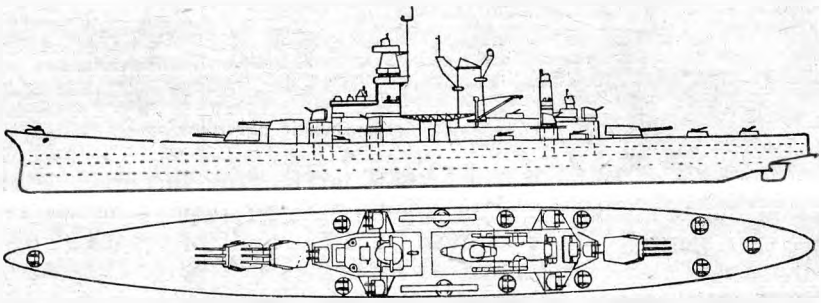


Fig. 177 — Crucișătorul de bătălie „Alaska" din 1943 (după Janes, „Fighting Ships")

toare de bătălie (battle cruisers), pe care în prezent le au numai unele puteri navale.

Primul portavion, ce-i drept nu prea reușit, a fost nava britanică de pasageri „Campania", lansată în 1893 și amenajată în 1914 pentru 12 avioane. A fost aleasă „Campania" din cauza vitezei ei: 22 de noduri, care pe vremea aceea era o vi-

teză mare. La prova navei a fost construită o platformă de decolare cu o lungime puțin mai mare de 30 m. Din cauza spațiului prea redus de decolare, numai un singur avion a reușit să decoleze (era un hidroavion prevăzut provizoriu cu roți); aceasta a convins pe aviatori și pe marinari de necesitatea transformărilor respective.

Primul portavion britanic reușit a fost „Argus" (14 000 t), rezultat din transformarea pachebotului italian „Conte Rosso", terminat în 1918. Pe acesta, puntea de decolare a fost amenajată pe toată lungimea navei, desființându-se coșul, iar fumul fiind îndepărtat prin niște eșapamente speciale situate la pupa în ambele borduri. „Argus" a suportat greutățile celui de-al doilea război mondial și după 28 de ani de serviciu a fost desfăcut în fier vechi. Portavionul britanic „Furious", prima navă de acest fel care a fost capabilă să coopereze cu flota, deplasa 22 450 t și avea o viteză de 31 de noduri, datorită turbinelor sale de 90 000 CP (1939). Nici el nu a fost proiectat inițial ca portavion, ci a fost amenajat prin transformarea unui cru-

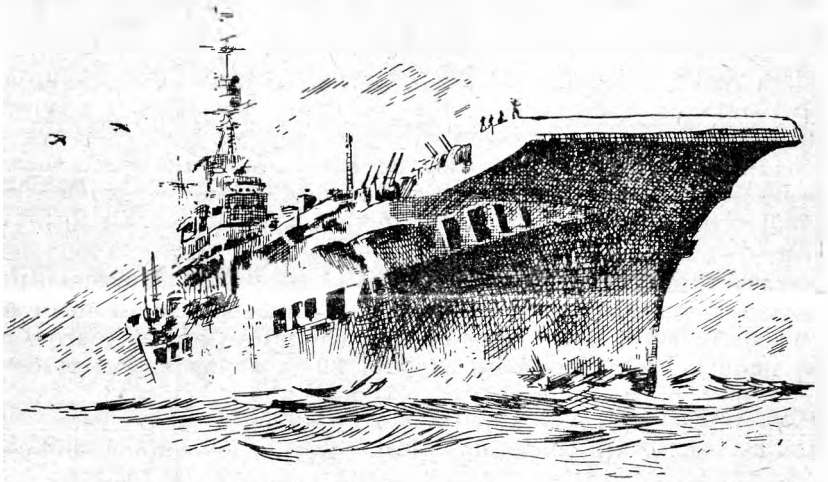


Fig. 178 — Portavionul britanic „Implacable" din 1942. Deplasament: 32 000 t; viteza: 32 noduri; numărul de avioane: peste 60 (după Janes, „Fighting Ships")

cișător ușor. În 1945 el a fost retras din serviciu și de asemenea desfăcut în fier vechi.

Un portavion modern (fig. 178) trebuie să fie în primul rînd un aeroport plutitor și un complex de hangare, dar în

același timp o navă de război prevăzută cu artilerie puternică, mai ales antiaeriană. Condițiile severe pe care trebuie să le îndeplinească portavioanele pun în fața constructorilor sarcini grele. Puntea necesară pentru decolarea și apuntarea avioanelor trebuie să fie suficient de lungă și de lată, iar hangarele de sub punte să fie destul de înalte. O astfel de navă trebuie să aibă mașini puternice și încăperi pentru echipaj și cuirasă împotriva bombelor de avion, obuzelor și torpilelor, iar corpul trebuie împărțit în compartimente prin pereți cuirasați și, în sfîrșit, nu trebuie uitată nici mobilitatea necesară.

Portavioanele se împart în trei clase principale: portavioanele grele (de bătălie), ușoare și de escortă. Portavioanele din prima clasă intră în compunerea flotelor, iar de pe ele decolează toate tipurile de avioane, de la cele de recunoaștere pînă la cele grele de bombardament, precum și avioanele torpiloare. Portavioanele grele au un deplasament de 50 000-75 0000 t. Lungimea lor este mai mare de 250 m, lățimea peste 30 m, iar viteza ajunge la 35 de noduri. În hangarele așezate în etaje se află între 80 și 140 avioane, iar echipajul format din marinari și aviatori (personal navigant sau auxiliar) este cîteodată mai mare de 4 000 de persoane. În prezent se renunță la hangarele așezate în etaje, deoarece portavionul devine prea înalt.

Portavioanele de escortă, cu mult mai mici decît cele grele, apără convoaiele de atacuri aeriene, iar avioanele de vînătoare și de recunoaștere care decolează de pe ele urmăresc distrugătoarele și submarinele inamice, care de sus se observă destul de bine, cu toate că sînt sub apă. Deplasamentul portavioanelor din această clasă variază de obicei în jurul a 10 000—12 000 t, iar viteza economică[1] nu este mai mare de 18 noduri. Ele iau la bord pînă la 30 de avioane. Portavioanele ușoare, foarte numeroase, constituie subclasa intermediară între portavioane grele și portavioane de escortă.

Cu toate dimensiunile mari ale portavioanelor, avioanele nu pot decola sau apunta cînd vîntul bate travers. De aceea la aceste operații portavionul trebuie să vine cu prova în vînt. Viteza lor destul de mare, mărind viteza avionului la decolare, face ca la vîntul din prova curentul de aer din față să fie mai tare, ceea ce ușurează desprinderea avionului de punte (cînd decolarea se face spre prova navei). Deoa-

[1] Viteza cea mai mare la un consum minim de combustibil.

rece portavionul este obligat să iasă adesea din formația flotei pentru a veni în vînt, portavionul trebuie să aibă o viteză mai mare decît viteza medie a flotei. Pentru ușurarea decolării se folosesc acceleratoare, adică benzi asemănătoare cu benzile unui transportor, care se deplasează repede în sensul decolării. Roțile avionului, ajungînd pe accelerator, capătă o viteză mai mare, ceea ce ușurează desprinderea avionului de punte. În ultimul timp, acceleratoarele au fost înlocuite cu catapultele cu aburi, mult mai practice. La „apuntare", care se face dinspre pupa portavionului, vîntul din față frînează viteza avionului. În acest caz se mai folosește un cîrlig special de frînare aruncat din avion, care se agață de una dintre parîmele de cauciuc întinse la o înălțime mică deasupra punții. Aceste parîme acționează o instalație de frînare, care se pune în mișcare cînd cîrligul s-a agățat de parîmă.

Portavionul a extins sfera de operații a navelor de război și a făcut ca forța de luptă a flotelor să crească mult. În cursul celui de-al doilea război mondial, avioane decolate de pe portavioane au scufundat multe nave inamice și cîteodată au influențat hotărîtor asupra rezultatelor bătăliilor. Pe lîngă calitățile sale de netăgăduit, portavionul mai prezintă și unele neajunsuri care nu pot fi înlăturate, ele datorîndu-se chiar construcției lui. Fiind un fel de insulă plutitoare mare și relativ înaltă, el reprezintă o țintă ușoară pentru bombele, torpilele și proiectilele artileriei navale inamice. Avînd în vedere greutățile avioanelor la decolare și la apuntare, el este o bază relativ nesigură pentru acestea, iar ceața, întunericul nopții și furtunile le împiedică mult în executarea misiunilor de recunoaștere la distanțe mari.

Dacă se face o analiză a reorganizării flotelor de război ale țărilor anglo-saxone, se vede că ea se bazează numai pe tipurile de nave descrise în această lucrare. În afară de submarin, aceste tipuri sînt: portavionul, fregata[1] pentru combaterea submarinelor și distrugătorul puternic, care este un tip intermediar între vechiul tip de distrugător și crucișător. Celelalte tipuri de nave, printre care chiar coloșii costisitori de genul lui „Vanguard", trec în rezerva denumită popular „flota la naftalină". Aceasta se datorește progresului în domeniul proiectilelor teleghidate, aviației cu reacție și perspectivelor de dezvoltare a mijloacelor de propulsie.

[1] Spre deosebire de fregatele din cel de-al doilea război mondial, fregatele de azi sînt nave puternice, cu o viteză mai mare de 30 de noduri.

O navă modernă este înzestrată cu multe aparate de precizie. Ele aparţin diferitelor domenii ale tehnicii: de la butoanele mici, cu aspect nevinovat, care prin apăsare pot declanşa o salvă de artilerie de 12 t, pînă la aparatura de distribuire, să zicem, a ceaiului aromat şi fierbinte la fiecare post de luptă în parte. Tot atît de impunătoare sînt realizările tehnice la navele moderne de pasageri. Toate aceste probleme importante nu pot fi tratate în cîteva pagini. Totuşi merită să fie menţionate pe scurt două instalaţii deosebit de importante aflate la bordul navelor moderne, atît de război cît şi de comerţ: *radiolocaţia şi compasul giroscopic,* care servesc atît pentru navigaţie cît şi pentru scopuri militare.

Principiul radiolocaţiei (de la cuvintele latine radius—rază şi locus—loc) constă în emisiunea de către un aparat de emisiune a unor impulsuri de unde de radio foarte scurte (de ordinul a 3 cm). Ele sînt lansate în spaţiu printr-o antenă. În călătoria lor prin aer, care durează numai milionimi de secundă, impulsurile se lovesc de obstacole întîlnite şi se întorc prin antenă la receptor. Aici ele se transformă în impulsuri de curent continuu şi sînt recepţionate pe un ecran circular întunecat (fig. 179), unde apar sub formă de pete luminoase. Aceste pete arată observatorului că există un obstacol oarecare la o distanţă nu prea mare, fără să precizeze ce este. El poate fi o navă, un avion, coasta sau un munte de gheaţă, construcţiile de pe uscat sau chiar un nor gros. Pentru determinarea distanţei de la ob-

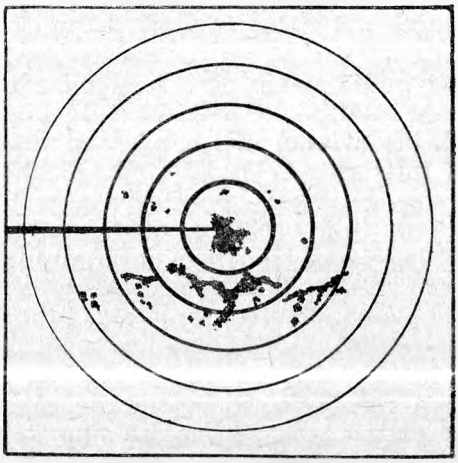


Fig. 179 — Ecranul circular al dispozitivului de radiolocaţie. Cercurile albe vizibile în mod constant pe ecran servesc pentru măsurarea aproximativă a distanţei pînă la obiectele descoperite (după aşezarea petei ecoului în raport cu cercurile)

stacol la nava care emite impulsuril de radiolocaţie se măsoară timpul în care impulsurile străbat drumul de la atenă la obstacol şi de la obstacol la receptor. Această măsurare se face cu ajutorul unor aparate speciale (oscilografe catodice). În acest caz, nici cel mai perfect cronometru nu ar putea fi folosit, deoarece viteza impulsului, egală cu 300 000 km/s, se reflectă de la obstacolul aflat la o distanţă de 1 000 m în 1/300 000 dintr-o secundă.

Cu ajutorul radiolocaţiei se pot descoperi cu eficacitate obiecte mari la o distanţă de aproximativ 20 de mile marine, iar pe cele mici, cum sînt bărcile de salvare, la o distanţă de apoximativ 3/4 de milă marină. Însă şi ea prezintă anumite deficienţe în funcţionare, atunci cînd obstacolele pe care le întîlnesc impulsurile se află prea aproape unul de altul sau cînd ele sînt obiecte prea mici. De aceea pentru folosirea aparatului de radiolocaţie este necesar un personal cu calificare foarte ridicată.

Ecranul magic a scăpat pe navigatori de pericolul navigaţiei pe dibuite pe vizibilitate proastă, în care caz mai înainte trebuia să se conteze numai pe compas şi loch. El a devenit ochiul lui, care nu dă greş, deoarece pentru el nu există nici întunericul nopţii, nici zăpadă, nici ceaţă, nici ploaie. Folosirea *radarului*[1] a permis în mii de cazuri evitarea unui drum greşit, punerea pe uscat sau abordarea unei alte nave cu urmări fatale. Radarul (inventat în 1942) a adus în cel de-al doilea război mondial servicii uriaşe flotelor aliate în lupta lor împotriva Germaniei şi aliaţilor ei, cînd aceştia încă nu-l cunoşteau.

Cine nu cunoaşte o sfîrleză — o jucărie mică — care, pusă în mişcare de rotaţie, se învîrte repede în jurul axei sale, producînd bucuria ochilor şi urechilor copiilor? Sfîrleza mai prezintă o proprietate, şi anume, cît timp se învîrte, îşi schimbă foarte greu poziţia axei sale de rotaţie, opunînd cea mai mare rezistenţă. Este nevoie de mai multă forţă decît ne-am aştepta ca „s-o scoatem din echilibru". Ne putem convinge de acest fapt apucînd cu mîna axa nemişcată a unei sfîrleze în rotaţie. La încercarea de a schimba direcţia axei vom întîlni o rezistenţă neaşteptată. Păstrarea direcţiei con-

[1] Radar este numele curent al radiolocaţiei. El vine de la prescurtarea cuvintelor engleze radio, angle, direction and rang-ing, ceea ce înseamnă radio, unghi, direcţie şi distanţă.

stante de către axa sfîrlezei este prima proprietate a *giroscopului,* instrument cu care fizicianul francez Leon Foucault a dovedit pe cale experimentală în 1852, că pămîntul — o sfîrlează uriaşă — se roteşte în jurul axei sale, care nu-şi schimbă direcţia. A doua proprietate a giroscopului este păstrarea axei sale sub acţiunea unei forţe, care lucrează perpendicular pe ea. Dacă o astfel de forţă se aplică la unul dintre capetele axei sale, axa nu se înclină în sensul acţiunii forţei, ci perpendicular pe această direcţie, în concordanţă cu direcţia de rotaţie a giroscopului. Ambele proprietăţi ale giroscopului au inspirat la începutul secolului nostru pe constructorii primelor *compasuri giroscopice.* După cum se ştie, compasurile magnetice prezintă destule neajunsuri. Acele lor arată greşit nordul sub influenţa maselor mari de oţel, care sînt chiar corpul navei. Cîmpul magnetic al navei este de mult un concurent incomod al magnetismului terestru. Numai compasul giroscopic a eliminat aceste inconveniente. Principiul acestui aparat, cu tot marele număr de soluţii foarte variate în construcţie, se poate reduce la o sfîrlează, care se roteşte cu viteză mare, a cărei axă de rotaţie, datorită proprietăţilor giroscopului, se aşază automat în direcţia nord-sud, o păstrează şi, dacă o pierde pentru un moment, revine imediat la ea.

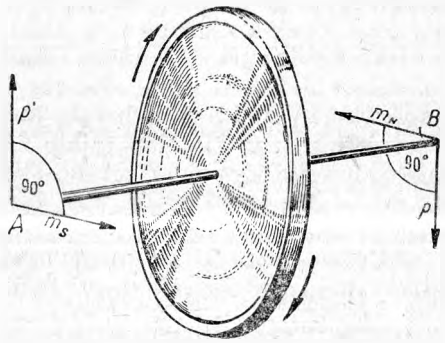


Fig. 180 — Forţele care lucrează asupra axei unui giroscop în rotaţie. Cuplul de forţe m_S şi m_N va aduce după un anumit timp axa în direcţia nord-sud

Pentru a explica acest fenomen, să analizăm comportarea axei AB, suspendată liber, a unui giroscop în rotaţie (fig. 180). Această axă, datorită forţei de gravitaţie, va ocupa poziţia orizontală, adică va rămîne culcată într-un plan paralel cu planul orizontului. După cum se ştie, planul orizontului nu este imobil. Pe măsura rotaţiei Pămîntului în jurul axei sale, partea răsăriteană a orizontului coboară (stelele apar de sub orizont şi noi spunem că ele „răsar"), iar cea apuseană se ridică (stelele dispar dincolo de marginea orizontului care se ridică şi noi spunem că ele „apun").

Dar axa giroscopului nostru, pînă acum paralelă cu planul orizontului, în conformitate cu primul principiu al giroscopului, își păstrează tendința de a nu-și schimba poziția sa în spațiu. Aceasta dă impresia că capătul B al axei ar vrea să se ridice deasupra orizontului, care se lasă în jos, iar capătul A coboară sub orizont, care se ridică. Acestei tendințe a axei se opune un cuplu de forțe de redresare p și p', care tind să mențină axa într-o poziție paralelă cu orizontul. Se știe că, în conformitate cu principiul al doilea al giroscopului, forța aplicată la unul dintre capetele axei lui aduce devierea acestei axe, dar nu în sensul în care lucrează forța, ci într-o direcție perpendiculară pe ea și conformă cu sensul de rotație al giroscopului (așa-numita mișcare de precesiune). Astfel, deci, axa AB, pe care se aplică cuplul de forțe p și p', va fi supusă în realitate acțiunii noii perechi de forțe m_s și m_N, perpendiculare pe p și p', care va face ca axa giroscopului să se îndrepte cu capătul B spre nord, iar cu capătul A spre sud. Cînd, sub influența forței respective, capătul B va trece dincolo de direcția polului nord (iar capătul A de aceea a polului sud), axa giroscopului se va găsi în poziția opusă celei inițiale, cu toate că va fi mai aproape de direcția nord-sud decît la început. În acest caz ea va fi supusă din nou acțiunii forțelor de sens contrar, care o vor împinge iarăși în poziția nord-sud. Giroscopul nostru încă nu este un compas, dar este pe cale de a deveni; după ce va oscila cîtva timp în ambele sensuri față de direcția nord-sud, axa se va așeza în ele din urmă și se va imobiliza tocmai pe această direcție. Aflîndu-se în planul „neutru" al meridianului și fiind paralelă cu planul orizontului, ea va păstra această așezare fără a o schimba. Astfel, giroscopul nostru devine un compas perfect.

Dar, în practică, această problemă nu se prezintă chiar atît de simplu, deoarece în fiecare punct de pe glob care nu se află la ecuator, mai influențează asupra comportării axei giroscopului — în afară de schimbarea planului orizontului — și latitudinea geografică a navei. În afară de aceasta, constructorii compasurilor giroscopice (întreprinderi de specialitate) au de învins multe greutăți tehnice pentru a reduce așa-numita deviație balistică, adică modificări în poziția axei giroscopului datorită manevrei navei (schimbarea drumului și

a vitezei). Întreaga instalație a compasului giroscopic, numit compasul-mamă, se află într-unul din compartimentele inferioare la centrul navei, unde vibrațiile, ruliul și tangajul se resimt cel mai puțin. Giroscopul sau, mai bine zis, trei giroscoape cuplate ale compasului sînt rotoarele unor motoare electrice cu curent alternativ, iar turația lor este de aproape 30 000 rot/min. Numeroase „repetitoare", adică roze de compasuri, legate de compasul-mamă prin transmisiune electrică, fac posibilă citirea direcției nord-sud în diferite puncte ale navei.

Principiul giroscopului se folosește atît în navigație cît și în alte instalații, cum ar fi, de exemplu, aparatura pentru conducerea focului artileriei, la aparatele radio care servesc pentru determinarea direcției unei radiostații de pe uscat (radiofar), în aparatele de radiolocație și chiar la amortizoarele de ruliu și tangaj (mecanismele care contrabalansează mișcările navei) la navele mari de pasageri.

Perspectivele viitorului

Am consacrat multe pagini zilei de „ieri" și ne-am oprit puțin la ziua de „azi" a navei. În încheiere să încercăm cel puțin pe scurt să prezentăm ziua de „mîine". Considerații asupra problemei dacă transportul cu avioanele va înlocui navele de pasageri sau ce vor transporta cargoboturile vagabonde cînd cărbunii și combustibilii lichizi nu se vor mai folosi ca surse de căldură, iar fibrele artificiale vor înlocui definitiv bumbacul, nu își au rost. Asemenea profeții nu lipseau chiar în perioada care a precedat cel de-al doilea război mondial și majoritatea lor nu s-au îndeplinit. Există, în schimb, domenii ale construcțiilor navale în care viitorul va aduce cu siguranță schimbări foarte importante. Acestea se referă la materialul de construcție și la instalațiile motoare și depind de folosirea metalelor ușoare și a materialelor plastice.

Primele încercări de folosire a *metalelor ușoare* în construcțiile navale au avut loc cu o jumătate de secol în urmă, dar fără rezultate satisfăcătoare. Situația s-a schimbat numai de aproximativ 20 de ani, cînd au apărut aliaje de aluminiu rezistente la coroziune în apa mării. S-a constatat că folosirea adecvată a aliajelor de aluminiu prezintă avantaje foarte mari, cum sînt: greutatea mai mică a corpului navei, rezis-

tența mare la coroziune, rezistența la foc, ușurința de prelucrare și durabilitatea egală cel puțin cu aceea a oțelului. Superioritatea metalelor ușoare asupra lemnului constă în rezistența lor la schimbarea temperaturii, rezistența la foc și faptul că nu sînt higroscopice.

Avînd în vedere aceste avantaje, aliajele de aluminiu se folosesc în prezent la construcția navelor multor țări și se numără printre cele mai importante materiale de construcție. Din ele se face, în mare parte, tabla din care se construiesc comenzile. Metalele ușoare nu se magnetizează și deci nu au influență asupra indicațiilor compasului. Se folosesc de asemenea cu preferință pentru suprastructuri, deoarece, în cazul în care acestea sînt ușoare, centrul de greutate al navei se deplasează în jos, ceea ce duce la mărirea stabilității ei[1]. Nu este nevoie nici de măsurile anevoioase de conservare, necesare la suprastructurile de oțel. În sfîrșit, folosirea lor la tot felul de instalații navale permite economisirea metalelor neferoase, mai costisitoare decît ele.

Cu toate aceste avantaje evidente oferite de metalele ușoare, mulți constructori navali foloseau tot materialul de construcție clasic. În acest domeniu au fost stabilite oarecare reguli prin „Convenția internațională pentru siguranța vieții umane pe mare", intrată în vigoare în noiembrie 1952, în care se atrage atenția mai ales asupra necesității de a asigura nava contra scufundării și incendiului; obligația de a respecta aceste dispoziții impune constructorilor navali să caute soluții tehnice noi. Astfel, de exemplu, nu puteau fi lărgite anumite treceri prea înguste și încăperi prea strîmte de la bord fără să se renunțe la esențe lemnoase, înlocuindule cu material mai rezistent și mai ușor, deoarece în caz contrar greutatea navei ar fi crescut prea mult. Metalele ușoare și materialele plastice, de genul marinitului sau altele, s-au dovedit foarte bune pentru acest scop. Aceasta se referă atît la încăperile navei (uși, imitațiile de lemn, tot felul de mobile etc) cît și la dotarea punților și corpului navei (bărci și alt material de salvare, grui pentru bărcile de salvare, ramele spiraielor etc), a suprastructurilor menționate mai înainte și a altor părți ale navei. Astfel, la fabricarea în serie a navelor fluviatile în Republica Democrată Germană s-au folosit

[1] Firește, centrul de greutate nu poate fi deplasat în jos decît pînă la o anumită limită. Dacă este situat prea jos, el imprimă navei un tangaj și ruliu foarte violent și neplăcut.

metale ușoare atît pentru acoperirea suprastructurilor cît și pentru coșuri și puntea solară.

Interiorul multor nave de pasageri noi sau reconstruite este executat, inclusiv mobila, ușile și pereții, din metale ușoare. Fac excepție de la aceasta de cele mai multe ori saloanele și sălile restaurantelor. Ele se fac din lemn, pe de o parte din cauza caracterului lor tradițional, iar pe de altă parte din cauză că interioarele mari din metale prezintă oarecare răceală și jenă. În schimb, metalele ușoare pot fi oxidate păstrînd culoarea naturală sau pot fi vopsite în diferite culori. Foarte frumoase sînt bronzurile artificiale, pe care nici cel mai priceput ochi nu le poate deosebi de cele veritabile.

Materialele plastice vor deveni, în măsură mai mare decît metalele ușoare, materiale de construcție ale viitorului, ele fiind folosite deja la construcțiile navale. Natural că se vor folosi numai materialele plastice rezistente la presiune și schimbări de temperatură. Dar astfel de materiale plastice nu sînt rare și este probabil că pînă la urmă ele vor înlocui definitiv lemnul, fiind folosite ca materiale de construcție pentru mobila și pereții cabinelor. Acest material se pretează pentru fabricarea țesăturilor rezistente la foc, a perdelelor, a saltelelor etc. Există materiale plastice din care se execută chiar bordajul unor iachturi cu vele. În prezent, din materiale plastice (duroplast) se execută caroserii pentru automobile și organe de mașini, și de aceea se prea poate ca în curînd să se fabrice din ele elementele principale ale corpului și mecanismelor navelor.

Nava și atomul

În secolul al XX-lea, urmașii lui „homo diluvialis" au dezagregat nucleul atomului, descoperind o sursă de energie capabilă să ducă civilizația pe o cale nouă, strălucită, sau s-o distrugă cu totul.

Inițial, numai un grup puțin numeros cunoștea puterea imensă a energiei nucleare, iar lucrările privitoare la controlul procesului de eliberare a noii forțe nu ieșeau din faza lucrărilor de laborator. În aprilie 1939, șase ani înainte de explozia primei bombe atomice, dr. Niels Bohr, savantul danez cu renume mondial, a prevăzut posibilitatea provocării unei explozii atomice atît de puternice, încît va sări în aer laboratorul și toate clădirile din localitatea respectivă pe o rază de mai multe mile.

Toate eforturile savanților emigrați din Europa și a celor americani au fost îndreptate asupra folosirii energiei nucleare în bomba atomică. Cel de-al doilea război mondial era în curs și aliații se temeau ca Germania hitleristă să nu producă bomba atomică înaintea lor. Astfel, problema folosirii noii energii sub forma de forță creatoare, și nu distrugătoare, a fost lăsată pe planul al doilea. Plutoniul a putut fi produs în laborator, prima reacție în lanț din lume[1] (Chicago, 2 decembrie 1942) a fost executată și primul reactor atomic pentru producerea plutoniului pe scară industrială a fost construit, deoarece acestea erau necesare pentru realizarea bombei atomice. Totuși aceste lucrări denotau posibilități uriașe legate de folosirea combustibilului atomic în energetică și în industrie. Toate aceste realizări nu ar fi fost posibile dacă nu ar fi existat descoperirile anterioare și contribuția unor savanți europeni de talia Mariei Curie-Sklodowska, căreia i se datorește descoperirea primului element radioactiv, sau Albert Einstein, care a descoperit legea interdependenței dintre energie și masă.

Imensitatea energiei nucleare a fost ilustrată de dr. Ralph E. Lapp, unul dintre fizicienii atomiști eminenți, care arată că energia unei bucăți de U^{235} (izotopul uraniului care se dezagregă[2]) de mărimea unei nuci nu prea mari ar ajunge unui automobil modern ca să parcurgă o distanță de 100 000 de mile engleze (160 000 km) și să facă de patru ori înconjurul pămîntului. Dar în reacțiile în lanț se eliberează mai întîi numai a *mia parte* din energia aflată în uraniu. Cu alte cuvinte, 99,9% din această energie pînă în prezent nu poate fi eliberată. Dacă s-ar putea elibera și cele 99,9% procente rămase, omul ar dispune de o sursă inepuizabilă de energie, care ar putea fi asemănată numai cu a soarelui. Fizicienii atomiști nu sînt siguri dacă într-o zi va fi posibilă eliberarea *întregii* energii conținute în nucleele atomului. În al doilea rînd, pînă în prezent nu s-a găsit o modalitate de obținere a

[1] Reacția în lanț (cascadă), în care se degajă o cantitate imensă de căldură, constă în dezagregarea nucleelor atomului de uraniu. Caracteristica ei constă în aceea că, o dată declanșată, ea decurge de la sine în continuare pînă la epuizarea combustibilului atomic (uraniu) sau pînă la oprirea ei în mod artificial.

[2] Izotopii sînt atomii aceluiași element care prezintă mase diferite. Există în natură 280 de izotopi ai celor 92 de elemente existente pe pămînt, dar numai unul (U^{235}) se dezagregă prin fisiuni cînd este bombardat cu neutroni.

acelei proporţii de 0,1% energie din cantităţi mici de uraniu. Se poate călători cîtva timp cu un automobil avînd în rezervor foarte puţină benzină, dar pentru punerea în funcţiune a unui reactor atomic „rezervorul" lui trebuie să fie plin şi să rămînă plin cît timp durează reacţia în lanţ. Acest fapt însă nu este greu, deoarece în reactor ajunge o cantitate de carburant de cinci ori mai mare decît este supus dezagregării în cursul funcţionării reactorului. O cantitate mai mică de combustibil ar fi insuficientă pentru desfăşurarea reacţiei în lanţ.

Proprietăţile substanţelor radioactive rezultate din bombardarea nucleelor (produsele dezagregării), fiind dăunătoare sănătăţii omului, trebuie să se dea o atenţie deosebită izolării perfecte prin pereţi a elementelor de bază ale reactorului. Chiar dacă astfel de pereţi nu sînt pereţi de beton gros, folosiţi în mod obişnuit, ci pereţi mult mai subţiri de plumb, totuşi greutatea unui reactor este de aproximativ 40 t. Cît timp greutatea unui reactor va fi aşa de mare, nu se poate concepe folosirea lui la automobile sau la avioane. Dar situaţia se prezintă altfel pe o navă mare, la care deplasamentul şi capacitatea ei permit instalarea unui reactor cu o greutate cu mult mai mare, socotindu-se şi pereţii de plumb.

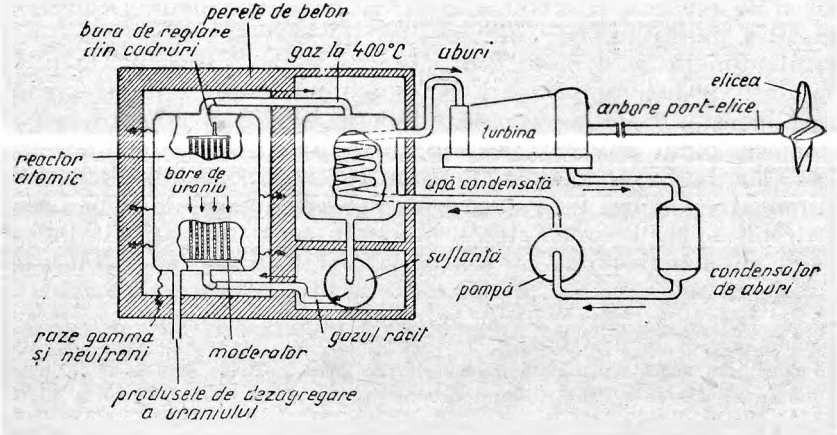


Fig. 181 — Schema unei uzine atomice cu reactor, răcit cu gaz şi cuplat la o turbină cu aburi. Barele de uraniu sînt îmbrăcate în cămăşi de aluminiu pentru evitarea coroziunii şi prevenirea împrăştierii produselor dezagregării

În ce constă principiul de acţiune al unei *centrale atomice*? În aceasta, energia calorică se transformă în lucru mecanic la fel ca la o maşină cu abur sau un motor cu ardere internă. Dar modul de transformare este cu totul diferit. Reactorul atomic, care este „căldarea" centralei (fig. 181), este format din cîteva sute de tone de grafit pur, în care se

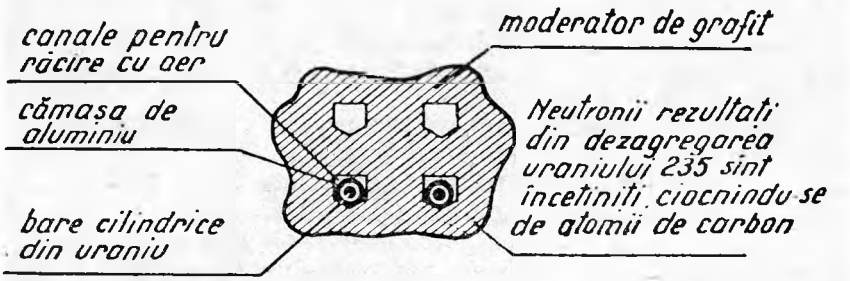


Fig. 182 — Secţiune mărită printr-un reactor

află canale paralele aşezate regulat. În aceste canale se află barele de uraniu, în tuburi de aluminiu, care le apără de coroziune (fig. 182). Energia nucleară închisă în uraniu, sau mai bine-zis în izotopul U^{235} din el, se eliberează sub influenţa bombardării cu neutroni, care provin din acelaşi U^{235}, transformîndu-se în energie calorică. Pentru producerea unei energii nucleare care să fie reglate după voinţa noastră, este necesară o reacţie în lanţ a combustibilului atomic cu neutroni lenţi. Aceştia se obţin cu ajutorul unui moderator: grafit sau apă grea[1]. Totuşi, încetineala neutronilor nu este o condiţie suficientă pentru menţinerea reacţiei la un anumit nivel stabilit. Pentru aceasta numărul de neutroni activi în reacţie trebuie să se menţină la un nivel constant. Numarul de neutroni este reglat cu ajutorul unor bare de cadmiu sau de bor. Cadmiul şi borul sînt elemente care absorb neutroni şi în modul acesta previn dezvoltarea unei reacţii în lanţ prea rapide. Energia calorică este scoasă din reactor cu ajutorul unui *agent schimbător de căldură* (de exemplu apa sau un aliaj lichid de metale corespunzătoare), care, absorbind căl-

[1] Apa grea are greutatea moleculară 20, spre deosebire de apa „uşoară" cu greutatea moleculară 18. Apa obişnuită conţine aproape exclusiv apă uşoară şi numai 0,02% apă grea.

dura, se încălzește pînă la o temperatură foarte ridicată. Pe urmă, agentul intră într-un dispozitiv denumit *schimbător de căldură*. Aici se produce aburul, vechea noastră cunoștință. El pune în mișcare o turbină, care la rîndul ei funcționează în modul cunoscut deja de noi. Motorul propriu-zis fiind turbina, expresia folosită „motor atomic" (și cu atît mai mult „propulsie atomică") nu este exactă și trebuie înlocuită prin *„centrală energetică atomică"*.

Dar dacă la o centrală energetică atomică se folosește tot o turbină, se pune întrebarea ce folos aduce o asemenea centrală instalată pe o navă?

Răspunsul la această întrebare nu este un lucru simplu, deoarece încă nu se dispune de o experiență mai largă în acest domeniu. În primul rînd, nu trebuie uitat faptul că rezervele de combustibil „clasic" (cărbuni și petrol) sînt limitate pe glob, ceea ce face ca oamenii să caute surse noi de energie. În prezent, dezagregarea nucleului atomic creează în această privință posibilități foarte mari, care în viitor pot deveni chiar nelimitate. În al doilea rînd, consumul de combustibil atomic va fi incomparabil mai mic decît cel de combustibil clasic. S-a calculat, de exemplu, că în loc de 45 t păcură în 24 h, cît se consuma la un motor cu ardere internă de 12 500 CP, o navă „atomică" va consuma numai 40 g de U^{235}. Raza de acțiune a unei astfel de nave va fi practic nelimitată.

Acesta este primul avantaj important. Dar combustibilul atomic, în comparație cu cărbunii sau păcura, va ocupa pe navă un spațiu foarte mic. În exemplul citat (la consumul de 40 g uraniu în 24 h), 70 kg de combustibil ajunge la această navă pe un an întreg. Cîteva zeci sau chiar cîteva sute de kilograme de combustibil nu prezintă nici o importanță practică din punct de vedere al capacității de transport al navei. În schimb, punerea la dispoziție a unui spațiu mare pentru încărcătură, ocupat înainte de combustibilele clasice, prezintă o importanță deosebită. Nava „atomică" va putea transporta cantități cu mult mai mari de marfă decît orice altă navă de același tonaj. În aceasta constă cel de-al doilea avantaj.

Dar și economisirea timpului folosit pentru încărcarea combustibilului prezintă de asemenea un avantaj.

Cu toate aceste mari avantaje, primele nave atomice nu vor fi mai economice decît navele cu instalațiile de propulsie clasice, deoarece pînă în prezent reactorii sînt niște instalații foarte costisitoare. Dar tot așa erau costisitoare primele ma-

şini cu abur, iar primele vapoare nu erau economice. Dezvoltarea unui mecanism sau a unei instalaţii reclamă aproape totdeauna cheltuieli mari, care nu se amortizează imediat.

Care sînt perspectivele de folosire a energiei nucleare la navele de comerţ?

Încă înainte de Conferinţa internaţională tehnică-ştiinţifică cu privire la folosirea paşnică a energiei atomice (Geneva, iulie 1955), savanţii englezi şi norvegieni au declarat că ţările lor sînt interesate în folosirea energiei nucleare în construcţiile navale. În Danemarca a fost convocată o comisie specială pentru studierea acestei probleme. Savantul sovietic dr. C. I. Pokrovski a elaborat proiectul unui submarin pentru transportul mărfurilor şi pasagerilor, prevăzut cu centrală atomică, care să navige pe drumurile arctice. Un grup de savanţi şi constructori sovietici a elaborat o documentaţie pentru un spărgător de gheaţă cu o centrală atomică de 44 000 CP şi un deplasament de 16 000 t. El va deschide navelor drumul printre gheţurile nordice şi va conduce convoaie în regiuni în care gheaţa groasă făcea navigaţia imposibilă pînă acum. Unul dintre şantierele navale sovietice a început pregătirile necesare pentru construirea primului spărgător de gheaţă atomic[1]. În Statele Unite, se lucrează la planurile unei nave atomice de suprafaţă, care are corpul asemănător cu acela al navelor de transport din serviciul flotei americane de război. „Atomic Mariner" (12 000 TDW) va fi prevăzut cu un reactor cuplat cu o turbină cu aburi. Pentru a nu expune echipajul la radioactivitatea nocivă datorită dezagregării, acţionarea şi controlul vor fi efectuate pe această navă prin comandă la distanţă, cu unde radio, de la postul inginerului principal. Totuşi, nu se prevede ca nave atomice de comerţ, rentabile din punct de vedere economic, să poată fi date în exploatare mai înainte de zece ani.

Cea mai importantă problemă constă din alegerea celui mai adecvat reactor pentru centrala atomică. Atenţia constructorilor se îndreaptă asupra reactorului răcit cu *heliu*. Într-un astfel de reactor, heliul, imediat după încălzire, este

[1] În legătură cu paragraful din lucrare care arată că un grup de savanţi şi constructori sovietici au elaborat o documentaţie pentru construirea unui spărgător de gheaţă, trebuie menţionat că la 5. 12. 1957 a fost lansat, iar acuma este gata şi se află în probe spărgătorul de gheaţă „L E N I N", care este prima navă din lume care foloseşte energia nucleară pentru scopuri paşnice.

condus la turbine cu gaz. Heliul pur nu devine radioactiv, deci turbina nu are nevoie de pereţi protectori, iar eliminarea acestora reduc mult greutatea totală a centralei atomice. În afară de aceasta, eliminarea unui schimbător de căldură ar influenţa favorabil randamentul total al centralei atomice. Se mai prevede, independent de aceasta, folosirea toriului în calitate de combustibil atomic în egală măsură cu uraniu.

Nu încape nici o indoială că ne aflăm în pragul unei noi ere în istoria navei, căci prima navă cu centrală atomică, care nu este o unitate a flotei de război, se avîntă impetuos în prima ei călătorie, în scopuri paşnice.

Aceasta a fost în istoria navei o zi mare şi poate tot atît de importantă ca şi aceea în care omul musculos cu fruntea scundă şi priviri neliniştite a pornit în prima sa călătorie pe un trunchi de copac.

Caracteristicile principale ale acestei nave sînt:

Deplasamentul	16 000 t
Lungimea	134 m
Lăţimea	27,6 m
Pescajul	9,2 m
Puterea motoarelor principale	44 000 CP
Viteza în apă liniştită	18 noduri

Corpul navei este de construcţie sudată cu osatura după sistemul transversal. Pentru a putea străbate mai uşor printre gheţuri, prova navei este foarte mult înclinată, iar în jurul bordajului, la nivelul gheţurilor, are o centură din tablă de oţel special, care la prova are o grosime de 52 mm, la centru de 36 mm, iar la pupa de 44 mm.

Pe navă sînt instalaţi trei reactori nucleari, care pot lucra independent; unul este de rezervă, iar ceilalţi doi asigură energia necesară pentru propulsarea navei.

Pentru asigurarea securităţii depline a personalului de deservire aflat la bord, reactoarele sînt prevăzute cu amenajările de protecţie necesare.

De la schimbătorul de căldură (generator de aburi) aburul pune în funcţiune două turbine instalate la prova şi la pupa.

La rîndul lor, turbinele acţionează prin reductor două generatoare, cu rotoare duble, de curent continuu, de 11 500 CP.

Energia necesară motoarelor electrice principale (de propulsie) poate fi asigurată de o singură turbină.

Propulsia navei se face prin trei motoare electrice principale de curent continuu de 1200 V, unul central de 19 600 CP şi două laterale (în borduri) de cîte 9 600 CP fiecare. Motorul principal cîntăreşte 180 t, iar cele laterale cîte 103 t.

În fig. 183 se arată schema de energie a navei.

Cele trei motoare principale acţionează fiecare cîte o elice cu 4 pale demontabile.

Elicea motorului principală cîntăreşte 30 t, iar celelalte două cîte 22,5 t.

Pe navă mai există două centrale electrice auxiliare de cîte 3 000 kW, care pun în mişcare circa 500 motoare diferite, necesare pentru acţionarea instalaţiilor aflate la bord (de ancorare, de guvernare, de forţă pentru bigi şi grui etc.).

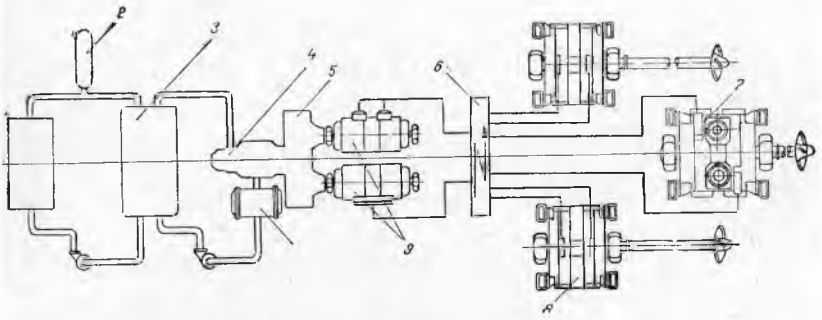


Fig. 183 — Schema de energie a spărgătorului de gheaţă „V. I. Lenin"

1 — reactor; *2* — stabilizator de presiune; *3* — schimbător de căldură (generator de aburi); *4* — turbină; *5* — reductor; *6* — tablou de comandă a aparatajului electric; *7* — motorul electric central; *8* — motoarele electrice laterale (în borduri); *9* — generator; *10* — condensator

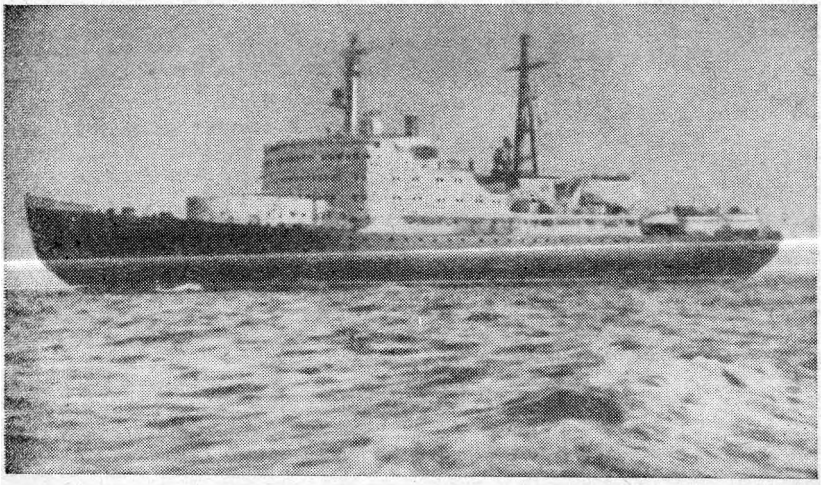


Fig. 184 — Spărgătorul de gheaţă „V. I. Lenin".

Reactorii nucleari consumă circa 70 kg uraniu pe an. Acesta este motivul pentru care spărgătorul de gheaţă Lenin poate naviga 2—3 ani fără să fie obligat să-şi împrospăteze rezerva de combustibil, pe cînd un spărgător de gheaţă cu motoare Diesel nu poate ţine marea, cu combustibilul aflat pe bord, decît 40 zile.

IZVOARELE BIBLIOGRAFICE MAI IMPORTANTE

Blackmann R.	„Book of Ships"	London	1951
Boer F.	„Das Schiffbuch"	Berlin	1952
Daniel H.	„Ships of the Seven Seas"	New York	1930
Ebert M.	„Reallexikon der Vorgeschichte"	Berlin	1924—1932
Fayle C. E.	„A short History of the World's Shipping Industry"	London	1934
Gordon Childe V.	„Progresul şi arheologia" traducere din limba engleză	Warszawa	1954
Henning R.	„Columbus und seine Tat"	Bremen	1940
Henriot E.	„Geschichte des Schiffbaus"	Leipzig	1955
Henschke W.	„Schiffbaus Technisches Handbuch"	Berlin	1952
Köster A.	„Das antike Seewesen"	Berlin	1923
Köster A.	„Studien zur Geschichte des antiken Seewesens"	Leipzig	1934
Koswen M. O.	„Ocerki istorii pervobîtnoi culturî"	Moscova	1947
Lapp Ralph E.	„Noua forţă. Despre atomi şi oameni" (traducere din limba engleză) E.S.P.L.P.	Bucureşti	1955
Lepszy K.	„Istoricul flotei polone"	Gdańsk	1947
Lips J.	„Obîrşia lucrurilor", Editura Ştiinţifică (traducere din l. germană)	Bucureşti	1958
Manfroni C.	„Storia della Marina Italiana"	Livorno	1902
Morison S. E.	„Amiral of the Ocean Sea"	Boston	1942
Des Noettes Lefebre	„De la marine antique à la marine moderne"	Paris	1935

Pagel K.	„Die Hanse“	Oldenburg	1942
Pauly-Wissowa	„Realencyclopädie der Klassischen Altertumswissenschaft“	Leipzig de la	1891
Pieradzka K.	„Luptele slavilor pe Marea Baltică“	Varşovia	1953
Plonski W.	„Navele“ traducere din limba rusă	Varşovia	1952
Poujade J.	„La route des Indes et ses navires“	Paris	1946
La Roerie G.	„Navires et marins“	Paris	1946
Schwarz T.	„Die Entwicklung des Kriegsschiffbaues“	Leipzig	1912
Star Ch. G.	„The Roman Imperial Navy“	New York	1941
Stevens W.O. | *Westcott A.*	„Sea Power“	Paris	1937
Van Loon H.	„Storia della navigazione“	Milano	1949
Vocino M.	„La nave nel tempo“	Roma	1942
Wiel A.	„The Navy of Venice“	Londra	1910
Vişnepolskii S.A.	„Mirovîe morschie puti i sudohoţtvo“	Moscova	1953
Zagoskin N.P.	„Ruschie vodnîie puti w do-Pietrovscoi Rosiii“	Kazan	1909
Zechlin E.	„Maritime Weltgeschichte“	Hamburg	1947

Abordaj — ciocnire neintenționată a două nave, cînd trec una pe lîngă alta sau se apropie prea mult. În vechime era o manevră de luptă, care consta din așezarea alături, bord la bord cu nava inamică și prinderea bordului acesteia pentru a o lua cu asalt (sinonim coliziune).

Ambardee — abaterea unei nave de la drumul urmat, contra voinței timonierului.

Ambosare — ancorare cu mai multe ancore pentru a menține nava într-o anumită poziție, indiferent de direcția vîntului sau a curentului.

Ancorot — ancoră mică, care se transportă cu barca la o anumită distanță, unde se fundarisește și servește pentru ambosarea navei sau tragerea navei pe ea.

Aprovată — se spune de o navă că este aprovată cînd pescajul-prova este mai mare decît cel normal.

Apupată — se spune de o navă că este apupată cînd pescajul-pupa este mai mare decît cel normal.

Arboradă — totalitatea arborilor, vergelor, picurilor și ghiurilor de pe o navă.

Arbore — stîlp înalt de lemn, dintr-o singură bucată sau din mai multe bucăți, pe care se ridică velele. Cînd este format din mai multe bucăți, partea de jos se cheamă *coloană*, partea de la mijloc *arbore gabier*, iar partea de sus *arboret*. În prezent, pe veliere mari, arborii sînt metalici din tuburi de oțel (sinonim catarg).

Ardentă — tendința unei nave cu vele de a veni în vînt. Mărimea acestei tendințe depinde de așezarea centrului de rezistență laterală a apei în raport cu centrul de velatură. Cînd nava este ardentă, centrul de rezistență laterală a apei se află înaintea centrului de velatură.

Aripi (bonete) — vele suplimentare care se întind pe vreme frumoasă, cînd bate un vînt slab, pe niște vergi speciale denumite verfafori (la navele cu vele pătrate).

Artimon — lîngă cuvintele respective caracterizează arborada, velatura și manevrele ultimului arbore (din pupa); de obicei se numește astfel ultimul arbore (cel mai mic) la navele cu mai mult de doi arbori.

Balansină — manevră curentă la un velier. Ea pornește de la capătul vergii sau picului și trece printr-o macara fixată pe catarg deasupra vergii sau la mărul catargului.

Balast — încărcătură care se ia la bord pentru menținerea echilibrului și stabilității navei. În prezent se folosește apă ca balast. Înainte se foloseau pietre, nisip etc.

Balistică — știința care se ocupă cu mișcarea unui proiectil.

Bandare — aplecarea navei într-un bord sub influența unei forțe oarecare (val, rafală etc.) și revenirea la chila dreaptă după încetarea forței.

Barbetă — 1) parîme scurte fixate la prova și la pupa unei bărci, servind la legarea acesteia; 2) centură de cuirasă în jurul bazei turelelor la tunurile navale.

Barc — nava cu trei sau mai mulți arbori cu vele pătrate, cu excepția ultimului arbore care are randă și contrarandă. Are de asemenea flocuri și vele-straiuri.

Barchentină — velier cu trei arbori. Arborele trinchet cu vele pătrate. Arborele mare și artimonul au vele aurice (rande și contrarande).

Bigă — instalație la bordul navei pentru ridicarea încărcăturii.

Bloc-secție — părțile prefabricate ale corpului unei nave, care se asamblează pe cală la construcția acesteia.

Bocaport — deschidere în punte prin care se încarcă și se descarcă mărfurile.

Bompres — arbore înclinat în prelungirea etravei; se compune din: coloană, baston, săgeată și martingală.

Bord — 1) partea laterală a unei nave; 2) nava considerată ca locuință în expresii ca „eram la bord" etc.

Bordaj — înveliș etanș al corpului navei, format din scînduri scurte, groase, fixate pe coaste; pe navele moderne este din foi de tablă sau plăci de cuirasă. La caiace și la alte ambarcațiuni mici ale oamenilor primitivi, bordajul era format din piei, scoarță de copaci etc.; pe caiacele de azi este din placaj, cauciuc, materiale plastice.

Bordaj construit în sistem diagonal — bordajul unei nave sau bărci format din două straturi ale căror file se încrucișează (diagonal), ceea ce-i dă o rezistență mai mare și previne deformarea corpului navei.

Bordaj construit în sistem latin — filele bordajului sînt așezate una lîngă alta (alăturate), astfel încît bordajul este neted.

Bordaj construit în sistem suprapus — bordajul unei nave sau bărci la care filele au marginile suprapuse ca țiglele pe acoperiș.

Bordee — salva trasă deodată cu toate tunurile care pot trage într-un bord.

Boțman — maistru, șef de echipaj; pe o navă de comerț, cel mai mare în grad dintre marinarii de la bord.

Braț — parîma care servește pentru brațarea (orientarea) vergilor în planul orizontal.

Bric — velier cu doi arbori și vele pătrate.

Brigantină — velier cu doi arbori, cu vele pătrate la trinchet și vele aurice la arborele mare; mai de mult, galeră ușoară cu vele și rame.

Bulină — manevră care servește a trage în vînt marginile de cădere ale velelor pătrate.

Bulumea — perete longitudinal sau transversal, care întărește osatura navei și, dacă este etanș, previne pătrunderea apei în compartimentele navei.

Cabestanul ancorei — aparat format dintr-un tambur vertical, care se folosește pentru virarea ancorei la bord; în prezent este acționat cu aburi sau electric, înainte era acționat cu forța brațelor, cu ajutorul unor manele care se introduceau în niște locașuri speciale.

Cambuză — magazia de provizii a unei nave.

Canarisire — aplecarea navei într-un bord sub influența unei forțe oarecare (gaura de apă, deplasarea încărcăturii etc.) și rămînerea navei în poziția înclinată.

Cange — prăjină de lemn prevăzută la un capăt cu un cîrlig, folosită la acostarea unei bărci sau la împingerea bărcii, sprijinindu-se pe fund. Înainte, în secolele trecute, se foloseau cîngi mari pentru abordaje.

Capă — poziția pe care o ia o navă pe mare rea și care îi permite să reziste în cele mai bune condiții.

Careu — cabină mare în care ofițerii iau masa la bord.

Carlingă — piesă de lemn pentru întărirea longitudinală a fundului unei nave; se deosebesc: carlingă centrală, cînd este deasupra chilei, și carlingi laterale, cînd sînt între chile și gurnă.

Cart — 1) intervalul de timp (4 h) cît durează serviciul unui schimb; de obicei serviciul la bord se face în trei schimburi; 2) a 32-a parte din roza vînturilor, adică 11¼ grade (sinonim rumb).

Carte-pilot — publicație a serviciului hidrografic, în mai multe volume, cu informații folositoare navigatorilor, care nu sînt trecute în hărțile marine, de exemplu descrierea coastelor, punctele de reper la uscat, indicații privitoare la trecerile periculoase, la valuri, la maree, la curenți locali, la pilotaj, la locuri de ancorare, la porturi și orașe, în ce privește aprovizionarea și șantierele de reparații, comunicații etc.

Cavaleți — suporturi din lemn, avînd o formă specială, fixați pe puntea bărcilor pentru așezarea pe ele a șalupelor și bărcilor de salvare.

Călăfătuire — operația de a umple spațiul dintre filele bordajului sau ale punții cu un amestec de cîlți și smoală, denumit calafat.

Chilă — piesă solidă și lungă, care constituie partea cea mai de jos a unei nave, fiind piesa cea mai importantă a osaturii longitudinale a navelor de lemn. De chilă se prind în planul diametral al navei etrava și etamboul, iar în planul transversal coastele. Navele metalice nu mai au această piesă, ci numai un rest al ei, sub formă de foi groase de tablă.

Chile de ruliu — piese de oțel asemănătoare chilei, fixate în ambele borduri pe fundul navei în regiunea gurnei, pe o lungime de $^2/_3$ din lungimea navei. Servesc pentru reducerea ruliului navei.

Civadieră — vela pătrată situată sub bompres.

Cliper — velier mare, rapid, zvelt, de comerț, folosit pe scară largă în a doua jumătate a secolului al XIX-lea; inițial servea pentru contrabandă de opiu. Velatura foarte dezvoltată și forma specială a corpului au făcut din cliper cea mai rapidă navă a epocii sale.

Coaste — piesa care formează osatura transversală a unei nave. Ele sînt din lemn sau din oțel și sînt situate perpendicular de chilă. Pe ele se fixează filele bordajului.

Contracivadieră — velă pătrată așezată sub bompres, dedesubtul civadierei.

Contrarandă — velă triunghiulară întinsă între pic și partea de sus a arborelui.

Contrascotă — 1) manevră curentă care ridică colțul velelor pătrate; 2) manevră care trage pe ghiu o velă aurică spre arbore.

Coverta — cea mai de sus punte continuă; de obicei coincide cu puntea superioară.

Crucișător — navă de război cu un armament mai ușor decît o navă de linie (cuirasat). Se deosebesc crucișătoare *grele*, cu deplasamentul de 10 000—27 000 t, crucișătoare *ușoare*, cu deplasamentul de 4 000—10 000 t, și tipul cel mai nou — crucișătoare *de bătălie* — cu deplasamentul de peste 30 000 t. Aceste tipuri se deosebesc între ele prin armament și grosimea cuirasei. Crucișătoarele servesc pentru interceptarea liniilor de comunicație ale inamicului și angajează eventual lupta cu navele inamice.

Cuirasat — vezi navă de linie.

Cuplu-maestru — coasta care determină lățimea cea mai mare a navei.

Declinație — 1) rezultatul fenomenului magnetic, care produce abaterea acului compasului de la meridianul adevărat; 2) unghiul pe care l formează meridianul geografic cu meridianul magnetic. Declinația se datorește acțiunii magnetismului terestru asupra acului compasului; să nu se confunde cu *deviație*, adică devierea acului compasului sub influența maselor de oțel aflate la bord; 3) declinația unui corp ceresc — arcul de cerc orar cuprins între ecuator și corp. Declinația se măsoară de la 0 la 90°, spre nord sau spre sud începînd

de la ecuator, şi capătă denumirea emisferei în care se află corpul ceresc respectiv.

Deplasament — 1) în teoria navei, volumul apei dislocate de opera vie a corpului navei; 2) în practică, greutatea apei dislocate măsurată în tone a 1 000 kg (în marina engleză şi americană în tone de 1 016 kg).

Deplasament dublu — deplasamentul submarinelor la suprafaţa apei şi sub apă, de exemplu 1 850/2 710 t.

Derivă — 1) unghiul dintre chila navei şi direcţia în care aceasta se deplasează în raport cu fundul. Deriva se datoreşte vîntului sau curentului. Pe vînt tare, chiar o navă ancorată poate deriva dacă ancora derapează (alunecă pe fund).

Deviaţie — 1) rezultatul fenomenului magnetic care produce abaterea acului compasului de la meridianul magnetic; 2) unghiul pe care-l face acul compasului cu meridianul magnetic sub influenţa maselor de oţel aflate la bord (corpul navei, încărcătură etc.). Acest unghi depinde de drumul (direcţia) pe care-l urmează nava.

Distrugător — navă de război pentru combaterea torpiloarelor şi a submarinelor.

Dolon — nume latin dat unei vele mici pătrate, învergată pe un catarg înclinat (prototipul bompresului de azi), la o navă de transport feniciană.

„Drumul pe deasupra fundului" — unghiul dintre nord şi direcţia în care înaintează nava; el este o rezultantă a capului navei şi a derivei ei.

Dunetă — suprastructură aflată la pupa navei; deasupra ei se află puntea dunetei.

Eche — piesă de lemn pusă pe capul axului cîrmei. Serveşte pentru manevra cîrmei.

Efemeride — 1) valori variabile ale declinaţiei corpurilor cereşti; 2) tabele cu aceste valori.

Etambou — piesă groasă cu care se termină chila spre pupa, făcînd parte din osatura longitudinală a unei nave; este formată dintr-o grindă solidă de lemn.

Etambreu — locul de trecere a catargului prin punte; de asemenea locul de trecere a axului cîrmei.

Etravă — piesă groasă cu care se termină chila spre prova; face parte din piesele principale ale osaturii longitudinale ale navei.

Far — 1) instalaţie luminoasă pe coastă pentru înlesnirea navigaţiei noaptea; 2) ansamblul tuturor vergelor, velelor şi manevrelor unui catarg.

Ferţe — fîşii din pînză de vele cusute una lîngă alta pentru a forma o velă.

Floc — vela triunghiulară aflată la prova; numele se completează cu locul unde este fixată: flocul săgeţii, flocul mare, flocul mic; sînt învergate pe straturile dintre arborele trinchet şi bompres.

Fungă — parîmă cu care se ridică o velă sau o vergă pe care este învergată o velă.

Furchet — piesă mică de oţel, în formă de furcă, fixată în copastia unei ambarcaţiuni; în el se introduce şi se sprijină rama cînd se trage la rame.

Gabie — coş sau platformă fixată pe coloana unui arbore în locul unde aceasta se îmbină cu arborele gabier.

Gabier — velă pătrată, a doua de jos, pe o navă cu vele pătrate; 2) marinar însărcinat cu manevra velelor şi a manevrelor fixe şi curente;

Genunchi — partea arcuită a unei coaste.

Ghiu — verga inferioară a unei vele aurice, fixată cu un capăt pe catarg; pe el se înverghează marginea inferioară a unei rande.

Grandee — 1) marginea unei vele; 2) parîmă cu care se întăresc marginile unei vele.

Greement — totalitatea arborilor, vergelor, velelor şi manevrelor unei nave cu vele.

Grijea — treaptă de parîmă, fixată între sarturi, pe care marinarii se urcă în arboradă.

Gruie — instalaţie pentru ridicarea la bord sau lăsarea la apă a bărcilor şi ancorelor etc.; o barcă este ridicată de obicei cu două grui.

Gurnă — partea curbă a bordajului în zona unde bordajul fundului se uneşte cu cel lateral.

Habitaclu — cupolă metalică care acoperă un compas marin.

Hublou — ferestruică rotundă în bordul unei nave prevăzută cu un geam gros şi şuruburi pentru fixare. Are şi o garnitură de cauciuc pentru împiedicarea apei de a pătrunde în navă pe vremea rea.

Jaht — 1) navă cu vele destinat exclusiv navigaţiei sportive şi de plăcere; 2) iniţial o navă mică olandeză de navigaţie interioară, trasă la edec de doi cai. Mai tîrziu navă auxiliară a marinei de război.

Lemn mort — adaosuri de lemn care întăresc legăturile dintre etravă sau etambou şi chilă.

Linie de încărcare — (semnul lui Plimsoll) — semn marcat cu pitură în bordurile navei, în dreptul cuplului-maestru, indicînd pescajul maxim al navei. Acest pescaj variază după anotimpuri şi regiuni de navigaţie.

Loch — aparat pentru măsurarea vitezei navei, format dintr-o elice metalică, saulă şi un contor. Pe contor se citeşte distanţa parcursă.

Lugher — velier mic cu doi arbori; arborele artimon este mult mai mic decît arborele mare şi este prevăzut cu o velă mică pătrată.

Manevre — totalitatea parîmelor şi lanţurilor din greementul unei nave. Manevrele se împart în *manevre fixe*, pentru fixarea arboradei, şi *manevre curente*, pentru întinderea şi strîngerea velelor, precum şi pentru ridicarea şi manevrarea vergilor şi a velelor.

Măr — piesă lenticulară de lemn, fixată în vîrful arborilor, prevăzută cu o ferestruică cu un rai prin care trec saulele de pavilion.

Măr călăuz — piesă de lemn fixată de sarturi, prevăzută cu găuri pentru călăuzirea manevrelor curente.

Metacentru — punctul de intersecţie a liniei de acţiune a flotabilităţii cu planul diametral al navei cînd nava este canarisită.

Milă marină — unitate de măsură pentru distanţe în navigaţia pe mare; este egală cu un minut de meridian la latitudinea de 45°, adică cu 1 852 m.

Moale — tendinţa unei nave cu vele de a cădea sub vînt, adică de a mări unghiul dintre direcţia vîntului şi drumul navei. Cînd nava este moale, centrul de rezistenţă laterală a apei se află înapoia centrului de velatură.

Mură — 1) manevră curentă care întinde spre prova colţul de jos al unei vele; 2) expresie pentru arătarea poziţiei velierului în raport cu vîntul: *murele la tribord* se spune de o navă care primeşte vîntul

din dreapta (tribord), *murele la babord* — cea care primește vîntul din stînga (babord).

Navă de linie — cea mai mare navă de război, cu deplasamentul pînă la 55 000 t, prevăzută cu artilerie grea, mijlocie și antiaeriană, precum și cu o cuirasă puternică.

Navă de linie cu vele — navă mare de război în epoca flotelor cu vele. În timpul luptelor navele de linie navigau în linie de șir.

Navă de salvare — navă prevăzută cu instalații speciale pentru salvarea navelor avariate și a echipajelor acestora.

Navă-far — navă ancorată în locurile periculoase unde nu se poate construi un far. Servește pentru marcarea bancurilor din larg în navigație; este vopsită în mod special și, în afară de instalație luminoasă, mai are și o stație de radiofar și un catarg de semnalizare.

Navigație — știința care se ocupă cu determinarea punctului (poziției) navei pe mare și a drumului de urmat pentru a ajunge la destinație.

Navigație astronomică — navigația care se face pe baza observațiilor la corpurile cerești; folosește sextantul și cronometrul pentru a face punctul navei (longitudinea și latitudinea geografică).

Nod — unitate de măsură a vitezei unei nave, egală cu o milă marină pe oră, adică 1 852 m/h.

Oceanografie nautică — ramură a oceanografiei generale pentru uzul navigației pe oceane.

Operă moartă — partea din corpul unei nave care se află deasupra apei (deasupra liniei de plutire).

Operă vie — partea din corpul unei nave care se află în apă (sub linia de plutire).

Osatură — scheletul unei nave, format din piese de lemn sau profile de oțel, pe care se fixează bordajul, ambele formînd corpul navei. Părțile principale ale osaturii sînt: chila, etrava, etamboul, coastele, traversele, curenții, stringherii, carlingile etc.

Palanc — dispozitiv de multiplicare a forței; este format din două macarale, cu unul sau mai multe raiuri, prin care trece un curent.

Parapet — partea bordului care se ridică deasupra covertei (puntea superioară).

Pastică — macara cu o față care se poate deschide pentru a primi dublinul unei parîme.

Periscop — instrument în formă de tub, prevăzut cu prisme și oglinzi, care permite observarea suprafeței mării și a cerului din submarinele aflate în imersiune.

Pic — vergă oblică fixată cu capătul inferior de arbore; pe pic se înverghează marginea superioară a unei vele aurice.

Pilot — navigator care cunoaște bine o porțiune a coastei, un canal, un port etc. și care conduce navele prin regiunea respectivă.

Pilotină — navă mică, de obicei un remorcher, care transportă un pilot la navele care au nevoie de el.

Planul diametral (de simetrie) — planul vertical longitudinal care trece prin chilă, etravă și etambou și împarte nava în două părți egale și simetrice.

Planul liniei de plutire — planul teoretic orizontal la nivelul apei liniștite, care împarte corpul navei în două părți: sub apă (opera vie) și deasupra apei (opera moartă).

Planul transversal al cuplului-maestru — planul teoretic transversal care trece prin cuplul-maestru (coasta din dreptul lățimii maxime a navei).

Punct estimat — punctul navei stabilit pe hartă cu ajutorul datelor compasului și lochului (drumul și viteza).

Prova — partea din față a unei nave.

Pupa — partea dinapoi a unei nave.

Purjă — deschidere în partea de sus a celulelor de balast la un submarin; prin ele iese aerul gonit de apa care intră.

Radiogoniometru — instalație (aparat) care servește pentru stabilirea direcției în care se află stațiunea de radioemisiune terestră (radiofar).

Rafală — creșterea bruscă a intensității vîntului.

Randă — velă aurică pe arborele artimon care iese în afara bordurilor navei.

Remorcă — parîmă groasă cu ajutorul căreia o navă cu propulsie proprie remorchează o navă fără propulsie sau care n-o poate folosi în timpul remorcării; pe remorcher, remorca se prinde de un ganci (cîrlig de remorcare) prevăzut cu un amortizor elicoidal și cu un dispozitiv care permite molarea imediată a remorcii în caz de nevoie.

Remorcher — navă mică, foarte puternică, folosită pentru remorcarea navelor din port în mare sau din mare în port sau în interiorul portului, precum și în unele strîmtori și canale. Cele mai puternice remorchere de larg sînt navele de salvare și adeseori spărgătoarele de gheață.

Rîndunică — cea mai de sus velă pătrată, de pe un velier cu far pătrat.

Roată cu zbaturi — roata unei nave cu propulsie mecanică, prevăzută cu zbaturi (palete) cu care lovește apa pentru a înainta.

Rocarniță — dispozitiv cu ajutorul căruia se poate ridica sau coborî o vergă pe un arbore.

Ruliu — balansul navei dintr-un bord în altul datorit valurilor.

Rumb — măsură de unghi egală cu 1/32 parte a orizontului, deci cu $11\frac{1}{4}°$; cu ajutorul acestei măsuri se stabilea drumul aproximativ al navei și direcția vîntului (sinonim cart).

Santină — spațiul de pe fundul navei unde se adună apa. Această denumire se mai da și celulelor dublului fund.

Sart — manevră fixă care întărește catargul în borduri; face parte din manevrele fixe. Pe navele cu vele, între sarturi se află trepte din parîmă, numite grijele, care servesc pentru urcarea în arboradă. Intervalul dintre grijele este de 30 cm.

Sextant — instrument care se folosește în navigația pe mare pentru măsurarea înălțimii corpurilor cerești deasupra orizontului sau pentru măsurarea unghiurilor orizontale între două obiecte situate pe apă, uscat etc. Numele vine de la faptul că limbul gradat are 60°, adică a șasea parte a cercului (sexta = șesime)[1].

Siaj — urmă pe care o lasă o navă la pupă în timpul navigației.

„Slup" — velier mic, cu un arbore, fără bompres; are două vele, o randă sau o velă triunghiulară pe catarg și un floc.

---

[1] *Nota redacției.* În realitate, sextantul măsoară jumătatea unghiului dintre două obiecte, iar pentru evitarea înmulțirii cu doi, citirea gradațiilor de pe limb este corespunzătoare unui arc de două ori mai mare.

Sondă — aparat pentru măsurarea adîncimii mării. Există sonde de mînă, mecanice, de alarmă, sonore și ultrasonore, bazate pe undele electromagnetice.

Sondă ultrasonoră — sondă care măsoară adîncimea apei prin emiterea unor unde ultrasonore, care se reflectă de fund și sînt recepționate la bord.

Sondaj — măsurarea adîncimii apei.

Spardeck — 1) punte continuă (fără tambuchiuri) pe velierele vechi; 2) în prezent, o punte ușoară înapoia centrului navei, acoperind suprastructuri de pe navele de pasageri; servește pentru plimbare.

Stabilitate — proprietatea unei nave de a reveni în poziție verticală după bandarea ei într-un bord sub influența unei forțe exterioare; proprietatea unei nave de a pluti în poziția de echilibru.

Strai — parîmă care întărește catargul în planul diametral al navei, spre prova sau spre pupa.

Strîngerea vîntului — la navigația contra vîntului este reducerea unghiului dintre direcția vîntului și planul diametral al navei. Se folosesc în cazul acesta două expresii: „a veni în vînt", cînd unghiul se micșorează, și „a abate sub vînt", cînd unghiul se mărește.

Submarin — categorie de nave de război care în prezent a luat o dezvoltare foarte mare. Există patru tipuri de submarine:
1) *Submarine crucișătoare* (1 500/2 000—2 800/3 000 t, 1 sau 2 tunuri de 152 mm, 1 sau 2 tunuri antiaeriene și 12 tuburi lanstorpile, viteză 20/10 noduri); 2) *submarine oceanice* (800/1 100 — 1 500/1 800 t, 1 sau 2 tunuri de 75—100 mm, 6—10 tuburi lanstorpile, viteză 14/9—18/10 noduri); 3) *submarine de coastă* (800/960 t, 2—8 tuburi lanstorpile, 1 sau 2 tunuri ușoare, viteză 10/5 noduri); și 4) *submarine* puitoare de mine; acesta fac parte din categoriile precedente, la care tuburile lanstorpile au fost înlocuite în parte cu instalații pentru depozitarea și așezarea minelor (980/1268 t, 1 tun de 10 mm, 1 tun antiaerian, viteză 14/9 noduri). Primul număr care indică tonajul, viteza etc. este cel pe care îl are submarinul cînd navigă la suprafață, iar al doilea sub apă.

Suprastructură — încăperi (castelatură) care se ridică parțial sau total deasupra punții superioare.

Șalandă — 1) ambarcație cu fundul plat, de obicei nepuntată, folosită pe fluvii sau în radă pentru transportul mărfurilor la bord sau de pe nave la uscat cînd nava nu poate intra în port; 2) unitate portuară pentru deservirea dragelor, prevăzută la fund cu porți care se deschid de pe punte.

Școtă — manevră curentă fixată de colțul de jos al unei vele sau de ghiu. Cu ajutorul școtei se dă velei sau ghiului un anumit unghi față de direcția vîntului. Pe velierele mari, școtele sînt trecute prin palancuri. Ele întind totdeauna vela spre pupa.

Știința nautică (din limba greacă nautiche = navigație) — știința care se ocupă de ansamblul problemelor legate de conducerea navei pe mare. Ea cuprinde navigația costieră, estimată și astronomică, sondajul, oceanografia, meteorologia nautică, teoria deviațiilor, cunoștințe referitoare la folosirea instrumentelor nautice etc.

Tambuchi — deschidere în punte care servește pentru intrarea în interiorul navei.

Tanc petrolier — nava specială pentru transportul produselor petroliere (păcură, benzină).

Tangaj — mișcarea de balans a unei nave în jurul axei sale transversale.

Teoria navei — știința care se ocupă de caracteristicile tehnice ale unei nave, cum sînt flotabilitate, stabilitate, manevrabilitate, imersibilitate etc.

Terțarolare — a reduce suprafața unei vele cînd vîntul este prea tare.

Teugă — punte mică la prova, deasupra covertei; acoperă castelul-prova.

Timonă — roata cîrmei care pune în mișcare pana cîrmei, lucrînd asupra echei cu ajutorul troțelor.

Tonă — măsură de capacitate sau de greutate. Tona de greutate este 1 000 kg și are simbol T.D.W.; tonă volumetrică = 100 de picioare cubice = 2,83 m^3. Capacitatea unei nave se exprimă în tone registru bruto (simbol T.R.B.) sau neto (T.R.N.). Tonajul brut exprimă capacitatea întreagă a navei, iar cel neto a mărfurilor care se pot încărca în magaziile acesteia.

Tonaj — 1) definirea capacității unei nave exprimate în tone de greutate sau tone volumetrice; 2) specificarea tonajului unui stat sau a unei companii de navigație.

Torpilor — navă de război pe cale de dispariție. Deplasament între 150 și 600 t, armament: 2—3 tunuri (75—100 mm) și 2—4 tuburi lanstorpile. Viteza ajunge pînă la 30 noduri.

Trauler — navă de război improvizată din nava de pescuit cu același nume; se folosește pentru dragarea minelor.

T.R.B. (tona registru bruto) — volumul total al unei nave, inclusiv spațiul destinat pentru echipaj, mașini, căldări, balast, hărți etc. (vezi și tonă).

T.R.N. (tona registru neto) — volumul navei folosit pentru încărcătură utilă (vezi și tonă).

Trincă — vela principală (prima de jos) pe arborele trinchet.

Trinchet — la sfîrșitul cuvintelor caracterizează arborada, manevrele și velatura primului arbore vertical începînd de la prova (arbore trinchet etc.)

Țapapie — frînghie întinsă dedesubtul unei vergi la un far pătrat; servește pentru rezemarea picioarelor gabierilor la strîngerea și întinderea velelor.

Varangă — partea orizontală a unei coaste.

Velă arabă — velă de formă triunghiulară folosită pe navele arabe; după folosirea ei pe navele din Marea Mediterană a căpătat denumirea de velă latină.

Velă chinezească — velă confecționată din mai mult de șase ferțe din împletitură de bambus. Are forma unui patrulater nesimetric. Grandeele ei sînt formate din bețe de bambus.

Velă aurică — velă de formă trapezoidală care în profil transversal trece dincolo de bordurile navei.

Velă latină — vine de la cuvintele italiene „vela alla trina" și nu are nimic comun cu Latium și Roma antică, fiind o velă de origine arabă, folosită mai întîi în Marea Mediterană.

Velă triunghiulară — vezi velă arabă.

Velăstrai — velă triunghiulară învergată pe un strai (parîmă dintre arbori situată în planul diametral al navei).

Vergă „oarbă" — verga fixată pe bompresul unor veliere din secolul al XVII-lea și al XVIII-lea.

Viteză economică — viteza relativă cea mai mare la un consum minim de combustibil.

Vînt de bulină — vîntul strîns la maximum posibil.

Vînt larg — vînt care bate dintr-o direcție cuprins între travers și patru carturi înapoia traversului.

Vînt mare larg — vînt cuprins între vîntul larg și vîntul de pupa.

Vînt de pupa — vînt care bate direct în pupa.

Vînt strîns — vînt care bate dintr-o direcție aflată înaintea traversului.

Volta în vînt — întoarcerea unei nave cu vele astfel încît prova să treacă prin vînt.

Volta sub vînt — întoarcerea unei nave cu vele astfel încît pupa să treacă prin vînt.

Yawl — navă cu vele cu două catarge și vele aurice. Timona este situată înaintea arborelui artimon.

Zburător — velă pătrată, aflată sub rîndunică pe un velier cu far pătrat.

CUPRINS

		Pag.
Capitolul I.	**Începuturi grele şi deprinderi neobişnuite** . .	5
	Cele mai vechi mijloace de navigaţie . . .	7
	Naşterea navei	22
	Necazurile arheologilor şi ale istoricilor . .	32
Capitolul II.	**Tipurile de nave construite în antichitate** . .	38
	Nave lungi şi rotunde	39
	Navele lumii egeene	48
	Navele Egiptului, Mesopotamiei şi Feniciei .	52
	Navele Greciei antice	70
	Roma antică: liburna	85
Capitolul III.	**Joncile şi pirogile**	91
	Navele din apele chinezeşti	91
	Flotoare de stabilitate	98
	Pirogile Oceaniei, Ceylonului şi Vietnamului	101
Capitolul IV.	**Navele şi luntrele la începutul evului mediu** .	108
	Dromoanele bizantine	109
	Drakkarele vikingilor	111
	Întîlnirea Sudului cu Nordul	118
	Luntrele şi bărcile slavilor antici. Construirea luntrelor în Rusia (Kiev)	121
	Rusia nordică	123
	Slavii apuseni	124
Capitolul V.	**Închisorile plutitoare**	129
	Galera — navă de război a Mării Mediterane	130
	Evoluţia galerei. Galeasa	137
	Condiţiile de viaţă ale oamenilor care trăgeau la rame pe galere	140

Pag.

Capitolul VI. **Navele rotunde ale evului mediu (secolele V—XIV)** 148
Nava şi evoluţia ei 149
Navele arabe şi velatura lor 157
Koggele şi holcele Hansei 160

Capitolul VII. **Sarcina lui Columb a fost uşoară?** 165
Caravanele înaintau împotriva vîntului . . 165
Transformarea artei nautice în ştiinţă . . . 173
Despre „Santa Maria", „Nina" şi Columb în calitate de navigator 187

Capitolul VIII. **Apariţia şi evoluţia navei de linie cu vele** . . 200
Arhitectura navală şi descoperirea prafului de puşcă 200
Dezvoltarea navelor cu vele în secolele al XV-lea şi al XVI-lea 202
Nava cu vele a flotelor regale şi a corsarilor 206

Capitolul IX. **Pagini din trecutul pavilionului polonez** . . 214
Corsarii 215
Primii paşi 216
În sfîrşit o flotă poloneză 218

Capitolul X. **Realizările Rusiei** 221
„Ceaica" cazacilor 223
Petru cel Mare 224
Naşterea puterii maritime a Rusiei 229

Capitolul XI. **Epoca navelor mari cu vele** 235
Continuarea dezvoltării navelor de linie cu vele. Fregata 241
Dezvoltarea artileriei şi împărţirea navelor pe clase 257
Navele cu vele ale puterilor rivale 266
Cele mai rapide nave cu vele din lume . . 276

Capitolul XII. **Cum a fost înlocuită forţa vîntului de către aburi, iar lemnul de către oţel** 299
Primele vapoare 300
Oţelul ca material principal în construcţiile navale. Victoria aburilor 307
Aburii şi oţelul în flotele de război 315
Cuirasa şi tunul 319
Pintenul şi torpila 328

Capitolul XIII. **Secolul nostru** 335
Despre nave-oraşe şi navele vagabonde . . 340
Cum se construiesc navele mari de pasageri 341
Panglica albastră 346
Nave mai mici cu curse regulate 351
Cargoboturi cu curse ocazionale (vagabonde) ale celor şapte mări 354

Pag.
Flota modernă de război 357
Submarinul 358
Alte tipuri de nave 366
Perspectivele viitorului 378
Nava şi atomul 380
Izvoarele bibliografice mai importante . . . 389
Dicţionarul termenilor marinăreşti folosiţi în carte 391

Redactor resp. de carte: P. Mihăileanu.
Tehnoredactor: M. Damian.
Corector: I. Bancu.

Dat la cules: 28. 01. 960. Bun de tipar: 5. 05. 960. Tiraj: 3000 ex. (Tranşa II). Hirtie: semivelină de 65 gr/m². Format: 61×86/16. Coli editoriale: 23,49. Coli tipar: 25,25. A.: 06420/959. Pentru bibliotecile mari indicele de clasificare: 629.12(09). Pentru bibliotecile mici indicele de clasificare: 62.

Tiparul executat la Întreprinderea Poligrafică Oradea, str. Moscovei nr. 5, 6—8. — R.P.R.

Prețul lei 12,50